

Forskning

---

## Driftklarhetsbeslut i kärnkraftanläggningar

Vilka faktorer påverkar beslutsfattandet?

Lena Kecklund  
Sara Petterson

November 2007

# **SKI Perspektiv**

## **Bakgrund**

Med anledning av avregleringen av elmarknaden i slutet av 1990-talet och den ökade fokuseringen på ekonomi och effektiviseringar av verksamheterna vid de kärntekniska anläggningarna i Sverige lät SKI genomföra en studie av hur tillståndshavarna Ringhals AB, OKG Aktiebolag och Forsmarks Kraft AB integrerar ekonomi och säkerhet i sina ledningssystem (SKI Rapport 2005:53). En farhåga internationellt såväl som nationellt var vid denna tidpunkt att fokuseringen på ekonomi skulle kunna äventyra säkerheten och säkerhetsmålen. I studien betonades bl.a. vikten av att processen för beslutsfattande avseende att anläggningarna är driftklara, s.k. driftklarhetsbeslut, fungerar väl. Hur dessa beslut fungerar i praktiken studerades dock inte i studien från 2005. SKI beställde därför en studie om hur beslutsfattandet går till i praktiken och vilket stöd som ledningssystemet ger så att säkerheten är i fokus. Inträffade händelser, t.ex. den s.k. blandarhändelsen i Barsebäck under 2002-2003 och den s.k. HTG-händelsen på Oskarshamn 3 under 2003, visade dessutom på ett alltför avvaktande förhållningssätt vid identifierade avvikelser under drift. Dessa händelser samt SKI:s identifierade farhåga vid den här tid-punkten om att trycket på lönsamhet och produktion skulle kunna påverka säkerheten negativt utgjorde bakgrunden till studien om driftklarhetsbeslut.

## **SKI:s syfte**

Syftet var att: fördjupa kunskaperna om situationerna där driftklarhetsbeslut fattas; att ta fram en beskrivningsmodell över hur driftklarhetsbeslut går till i praktiken; att identifiera viktiga faktorer som påverkar dessa beslut; samt att få en ökad kunskap om vilket stöd ledningssystemet bör ge för driftklarhetsbeslut.

## **Resultat**

SKI har genom studien fått en ökad kunskap om hur s.k. driftklarhetsbeslut definieras och hur dessa hanteras i praktiken vid ett kärnkraftverk, samt de kriterier, arbetsformer och rutiner som ger stöd till beslutsfattandet. En modell över beslutsprocessen har också tagits fram som en del i att kunna beskriva och analysera praktikfall.

## **Behov av ytterligare forskning**

En studie har påbörjats under 2007 för att studera beslutsfattandet även hos de två övriga tillståndshavarna för kärnkraftsanläggningarna för att få en heltäckande bild av hur processen för beslutsfattande ser ut och hur respektive tillståndshavares ledningssystem ger stöd. Förhoppningen är att studien skall kunna ge rekommendationer av hur ledningssystemet behöver vara uppbyggt, samt att kunna sammanställa både styrkor och svagheter med de valda arbetssätten.

## **Projektinformation**

Handläggare av forskningsuppdraget har från SKI:s sida varit Per-Olof Sandén. Diarienumret för projektet är SKI 2006/519 och projektnumret är 200603005.



## Forskning

---

### **Driftklarhetsbeslut i kärnkraftanläggningar**

Vilka faktorer påverkar beslutsfattandet?

Lena Kecklund

Sara Petterson

MTO Psykologi

Hornsbruksgatan 28

117 34 Stockholm

[www.mtop.se](http://www.mtop.se)

November 2007

Denna rapport har gjorts på uppdrag av Statens kärnkraftinspektion, SKI. Slutsatser och åsikter som framförs i rapporten är författarens/författarnas egna och behöver inte nödvändigtvis sammanfalla med SKI:s.



# Innehållsförteckning

<b>FÖRORD</b> .....	<b>1</b>
<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>3</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>5</b>
<b>1 INLEDNING</b> .....	<b>9</b>
1.1 Inträffade händelser i kärnkraftverk .....	9
1.2 Projektets syfte .....	9
1.3 Avgränsningar .....	11
1.4 Undersökningens upplägg .....	11
1.5 Rapportens upplägg .....	12
<b>2 BESLUTFATTAREN - PSYKOLOGISKA UTGÅNGSPUNKTER FÖR BESLUTFATTANDE</b> .....	<b>13</b>
2.1 Bakgrund .....	13
2.2 Fem processer för mänskligt beteende .....	13
2.3 Människors informationsbehandling - bedömningar och beslutsfattande.....	15
2.4 Beslutsfattande .....	16
2.5 Beslutsfattande i verkliga miljöer – naturalistiskt beslutsfattande .....	21
2.6 Beslutsfattande i processövervakning .....	22
2.7 Vilka förhållanden påverkar beslutsfattandet?.....	24
<b>3 DRIFTKLARHETSBESLUT OCH BESLUTSSITUATIONEN</b> .....	<b>26</b>
3.1 Oklara förhållanden – krav på hur de ska hanteras.....	26
3.2 Driftklarhetsbeslut .....	28
3.3 Hur uppstår en beslutssituation?.....	29
<b>4 RESULTAT FRÅN ANALYS AV RAPPORTER FRÅN SKI OM UPPDAGADE FÖRHÅLLANDEN</b> .....	<b>32</b>
4.1 Vilka rapporter har analyserats? .....	32
4.2 Analysmodell .....	33

4.3	Analys av inträffade beslutssituationer .....	34
<b>5</b>	<b>VERKSAMHETSSTYRNING OCH BESLUTFATTANDE - BAKGRUND ..</b> .....	<b>38</b>
5.1	Former för beslutfattande i ledningssystemet .....	38
5.2	Hur definieras gränsen för driftklarhet? .....	39
<b>6</b>	<b>SÄKERHETSLEDNINGSSYSTEMETS UPPBYGGNAD .....</b>	<b>41</b>
6.1	Vilket stöd ger ledningssystemet för driftbeslut - arbetsformer .....	41
6.2	Säkerhetsledning i Vattenfallkoncernen .....	42
6.3	Säkerhetsledning Ringhals .....	42
<b>7</b>	<b>VILKET STÖD GER DET FORMELLA SYSTEMET FÖR DE OLIKA</b> <b>STEGEN I BESLUTSPROCESSEN? .....</b>	<b>46</b>
7.1	Vilket stöd finns i ledningssystemet för de olika stegen i beslutsmodellen? .....	46
<b>8</b>	<b>HUR BESKRIVER BESLUTFATTARNA SJÄLVA DE OLIKA STEGEN I</b> <b>BESLUTSMODELLEN - RESULTAT FRÅN INTERVJUER MED</b> <b>BESLUTFATTARE PÅ KRAFTVERKEN .....</b>	<b>52</b>
8.1	Inledning .....	52
8.2	Genomförande .....	52
8.3	Generellt om driftklarhetsbeslut.....	52
8.4	Hur fungerar beslutsprocessen i praktiken? – beslutfattarnas beskrivning av de olika stegen.....	55
8.5	Hur beskriver beslutfattarna de olika stegen i beslutsmodellen och vilka arbetsformer som finns? .....	60
8.6	Vilka förhållanden/faktorer påverkar beslutet? .....	63
8.7	Generellt om beslutsprocessen .....	63
<b>9</b>	<b>HUR SER DE VERKLIGA DRIFTKLARHETSBESLUTEN UT? - ANALYS</b> <b>AV VERKLIGA SITUATIONER FRÅN ETT KRAFTVERK.....</b>	<b>65</b>
9.1	Bakgrund .....	65
9.2	Sammanfattande beskrivning av händelserna.....	66
9.3	Resultat från analys av inträffade beslutssituationer .....	67
<b>10</b>	<b>DISKUSSION OCH SLUTSATSER.....</b>	<b>74</b>
10.1	Inledning .....	74

<b>10.2</b>	<b>Hur har studien bidragit till att öka kunskapen om beslutsprocessen för driftklarhetsbeslut och om de förhållanden som påverkar beslutsfattandet? .....</b>	<b>75</b>
<b>10.3</b>	<b>Behov av fortsatt arbete.....</b>	<b>90</b>
<b>11</b>	<b>REFERENSER OCH LITTERATUR.....</b>	<b>91</b>

**Bilaga 1 Information och frågor till intervjupersoner**





## **Förord**

Denna rapport är resultatet av ett forskningsprojekt om driftklarhetsbeslut i kärnkraftanläggningar som utförts på uppdrag av SKI.

De ställningstaganden som redovisas i rapporten är författarnas egna och överensstämmer inte nödvändigtvis med SKI:s uppfattning.

Författarna vill tacka Per-Olof Sandén, Lars Axelsson, Anders Jerregård, Anna Norstedt och Ola Svenson som deltagit i en referensgrupp knuten till forskningsprojektet och bidragit med värdefulla kommentarer.

Ett tack riktas också till de personer på Ringhals kärnkraftverk som har medverkat i intervjuer, och till kontaktpersonen Maria Hedeklint.

Lena Kecklund  
MTO Psykologi  
Stockholm den 5 november 2007



## Sammanfattning

Projektets syfte har varit att ta fram förslag till en beskrivningsmodell över hur driftklarhetsbeslut i praktiken går till och identifiera faktorer som påverkar dessa beslut. I projektet har också det stöd som företagets ledningssystem ger till beslutsfattaren analyserats och jämförts med hur beslutsfattandet i praktiken går till. Studien är i huvudsak explorativ, men knyts även till relevant forskning och teorier om beslutsfattande.

Projektet har genomförts i flera delar. Den första delen har inneburit att övergripande beskriva vad viktiga begrepp, t.ex. driftklarhetsbeslut innebär, samt att sammanfatta relevant forskning om i första hand beslutsfattande och i viss utsträckning sambandet med ledningssystemet. Ett förslag på en modell för att beskriva beslutsprocessen har utvecklats.

I den andra delen analyseras två rapporter från SKI som beskriver driftklarhetsbeslut.

I den tredje delen genomfördes en fallstudie vid ett kärnkraftverk. I fallstudien har ingått att beskriva vilket stöd som arbetsformerna på företaget ger för beslutsfattandet, t.ex. genom ledningssystemet. Beslutsfattare med olika roller i säkerhetsledningssystemet, som är en integrerad del i ledningssystemet, intervjuades för att kunna ge en beskrivning av beslutsprocessen och påverkansfaktorer i praktiken. I fallstudien ingick också att analysera beslut och bedömningar i några verkliga händelser som inträffat på kraftverket samt att genomföra intervjuer i anslutning till dessa.

Sammanfattningsvis presenterar rapporten en modell över beslutsprocessen och beskriver vilka arbetsformer som finns som stöd för de olika delarna i processen, hur de olika delarna tillämpas i praktiken samt vilka förhållanden som påverkar beslutsprocessen.

Projektets resultat ger en fördjupad förståelse för hur beslutsfattandet vid driftklarhetsbeslut går till och de faktorer som finns med i beslutssituationen. Resultaten ska kunna användas som en utgångspunkt för fördjupade studier på andra kraftverk.

Resultaten visar bl.a. att beslutsprocessen underlättas av att det finns tydliga kriterier och arbetsformer, att arbetsformerna är väl inarbetade och att personalen har förtroende för att arbetsformerna fungerar.

Omständigheterna när beslutet tas kan variera mycket. Ju tydligare kraven är desto lättare är det att ta beslut. Några viktiga karakteristika för driftklarhetsbeslut vid gråzonshändelser är att det saknas information, att konsekvenserna av en avvikelse inte är kända och att man har kort tid på sig för att verifiera driftklarheten.

Beslutsfattarna på driftledningsnivå 3 och skiftcheferna uppgav själva att det är ovanligt med gråzonshändelser – eftersom det i de flesta fall finns tydliga krav. Detta kan troligen förklaras med att i de fall då kraven inte är tydliga så lyfts frågan antingen till en utredande enhet eller så lyfts besluten upp till chefer längre upp i driftledningsorganisationen.

Det är tydligt att besluten blir svårare när organisation och beslutsfattare saknar tidigare erfarenhet av frågan, när konsekvenserna är svåra att bedöma och då tidsperspektivet är långt.

Den allt viktigare avvägningen mellan säkerhet och produktion skapar en mer komplex beslutssituation – det är fler förhållanden att ta hänsyn till i beslutet och avvägningar måste ske inom snävare gränser. Beslutsfattaren har på detta sätt en ”smalare” väg att gå eftersom optimeringskraven skapar ett mer begränsat handlingsutrymme.

Det finns arbetsformer för att ta beslut och verkställa dem. Sammanfattningsvis kan konstateras att arbetsformerna inte ger så mycket stöd för den analytiska delen i beslutsprocessen, medan stödet för att återföra anläggningen till drift när problemet är identifierat och åtgärder givna är mer utvecklat och används i större utsträckning. Hur arbetsformerna tillämpas beror på tidsperspektiv, mötesformer och vilka personer och vilken kompetens som deltar i beslutsprocessen.

Generellt gäller att påverkansförhållanden förändras över tid och med anledning av händelser som inträffar i omvärlden. Det innebär att från säkerhetssynpunkt alltid kunna motivera varje val. Säkerheten är alltid viktigast på alla nivåer.

Beslutsfattarna anger själva i intervjuerna att besluten blir mer konservativa under tidspress, vilket också har stöd i tidigare forskning.

## Summary

The purpose of this project has been to propose a model for how operational readiness decisions are made and to identify important factors influencing these decisions. The project has also studied the support from the management system for decision making, and made a comparison to how decisions are made in practice. This is mainly an explorative study, but it also deals with relevant research and theories about decision making.

The project consists of several parts. The first part is composed of descriptions of important notations and terms, and a summary of relevant research about decision making and its relation to the management system. The project proposes a model for the decision making process. The second part consists of analyses of reports from SKI about operational readiness decisions. The last part is a case study at a nuclear power plant. The case study describes the support from work method theories at the nuclear power plant to the decision maker. Decision makers with different roles in the safety management system were interviewed to give a description of the decision making process and of factors influencing the decisions made in practice. The case study also consists of an analysis of decisions in some real events at the nuclear power plant, as well as of making interviews in connection with these.

To sum up, this report presents a model for the decision process and describes the work method theories that support the different parts in the process, how the different parts are applied in practice and circumstances that influence the decision process.

The results of the project give an understanding for decision making in operational readiness decisions and the factors that influence the decision. The results are meant to be used as a basis for further studies in other nuclear power plants. The results indicate that the decision process is facilitated if there are clear criteria and work methods, if the work methods are well established and if the staff is confident that the work methods work in practice.

The circumstances in the decision situations vary. The more explicit the regulations, the easier to make a decision. Some important characteristics for operational readiness decisions in grey area situations are that there is a lack of information, the consequences of a deviation are not known, and the time to verify the operational readiness is short.

The decision makers in the operative level state that grey area decisions are unusual since there in most cases are explicit regulations. The reason for this can be that when the regulations are not clear, the problem will be passed over to an analysing unit or to managers at a higher level in the organisation.

The decisions are more difficult to make when the organisation and decision makers lack previous experience of the issue, when the consequences are difficult to estimate and when the time perspective is long.

The balance between safety and production, which has become more important, creates a more complex decision situation – there are more circumstances to consider in the decision making. The demands on optimization create a more limited scope of action.

There are work methods to make decisions and to execute them. To sum up, the work methods do not give much support for the analytical part of the decision process, while the support for bringing the plant back into operation when the problem and measures are identified is more developed and is used to a greater extent. How the work methods are used depends on the time perspective, meeting forms and what competence is participating in the decision process.

Which factors that influence the decision making vary over time and depends on what happens in the world around. Therefore, from a safety point of view, it is important to always be able to motivate every decision. Safety always comes first at every level.

The decision makers state in the interviews that the decisions are more conservative when there is a shortage of time, which also is shown in previous studies.

# Ordlista

Begrepp som används i rapporten definieras nedan:

<b>Arbetsformer</b>	Definierade strukturer i ledningssystemet som ska användas i olika beslutssituationer.
<b>Beslut (beslutshändelse)</b>	När beslutsfattaren har övervägt ett antal alternativ, utvärderat konsekvenserna och gjort ett val – tagit ett beslut.
<b>Beslutsprocess</b>	Beslutsfattare identifierar en företeelse där ett ställningstagande måste göras och beteendet inriktas på att uppnå ett mål. Processen kan innehålla en eller flera beslutshändelser och delar av beslutshändelser som beskrivs ovan. Processen påverkas av situation och övriga förhållanden. Processen är flödet mellan en eller flera arbetsformer.
<b>Driftklarhetsbeslut</b>	Beslut som innebär att den/de som ansvarar för driften fortlöpande måste bedöma och besluta om ett aktuellt drifttillstånd är sådant, att en åtgärd måste vidtas för att uppfylla de krav som finns på anläggningen.
<b>Gråzonshändelser</b>	Händelser där det saknas tydliga kriterier och gränsvärden samt där anläggningsdokumentation måste tolkas för att kunna tillämpas på händelsen.
<b>INES</b>	The International Nuclear Event Scale. Internationell skala för klassificering av händelser från säkerhetssynpunkt. Händelserna klassificeras på sju nivåer. De lägre nivåerna (1-3) kallas händelser eller incidenter och de övre nivåerna (4-7) för olyckor. Händelser som inte har någon betydelse från säkerhetssynpunkt klassificeras som 0, "under skalan".
<b>Ledningssystem (ISO)</b>	System för att upprätta policy och mål samt uppnå dessa mål (ISO 9000:2005)
<b>Ledningssystem (IAEA)</b>	A set of interrelated or interacting elements (system) for establishing policies and objectives and enabling the objectives to be achieved in an efficient and effective way (IAEA GS-R-3)
<b>MTO</b>	Samspelet Människa-Teknik-Organisation
<b>Praxis</b>	Hur ledningssystemet med tillhörande instruktioner tillämpas i praktiken.
<b>Säkerhetsledningssystem</b>	En del av ledningssystemet. Ingår i ett integrerat ledningssystem.



**Verksamhetsstyrssystem** Ringhals benämning av ledningssystemet. Ramverk av arbetssätt och rutiner, metoder och verktyg som säkerställer att de uppgifter som är nödvändiga för att uppnå målsättningarna kan genomföras. (Definitioner av begrepp som används i Ringhalsgruppens övergripande styrssystem).

**Överprövning** Ett tidigare taget beslut granskas av annan än den som tagit beslutet. Överprövningen tillstyrker eller avstyrker det tidigare fattade beslutet (Definitioner av begrepp som används i Ringhalsgruppens övergripande styrssystem).

# 1 Inledning

## 1.1 Inträffade händelser i kärnkraftverk

Kärnkraftverk är komplexa anläggningar med höga säkerhetskrav. Att alltid uppfylla uppställda säkerhetskrav är en grundläggande förutsättning för att kunna bedriva verksamheten. Kontroller av att kraven är uppfyllda genomförs kontinuerligt genom bedömningar och beslut om anläggningens driftklarhet.

Ledningssystemet, regler, instruktioner och personalens kompetens och arbetssätt ger viktiga förutsättningar för att hantera säkerheten i den tekniska processen.

En stor mängd aktiviteter genomförs av flera personalgrupper för att övervaka och hantera säkerheten där bedömningar och beslut kring anläggningens driftklarhet är centralt. Bedömningar och beslut av välutbildad personal, av enskilda beslutsfattare eller i olika mötesformer, är därför viktiga redskap för att hantera uppkomna situationer och störningar men också för att besluta om förebyggande åtgärder. Sådana bedömningar och beslut tas i olika tidsperspektiv och under olika förhållanden. Kriterier för besluten är i många fall tydligt definierade, t.ex. i form av gränsvärden medan det i andra fall handlar om att bedöma en händelseutveckling över tid, där kriterier inte finns tydligt uppställda.

De förhållanden som beslutsfattaren måste ta hänsyn till, som inte finns tydligt definierade, kan också förändras över tid och i takt med andra krav och förändringar. Exempel på detta är nya säkerhetskrav, eller ökade krav på ekonomisk avkastning.

Händelser som inträffat under senare år har pekat på behovet av ökade kunskaper om vilket stöd som ledningssystemet ger beslutsfattare, hur besluten i praktiken tas och vilka förhållanden som påverkar besluten.

Det finns exempel på inträffade händelser vid alla svenska kärnkraftverk där just driftklarhetsbesluten inneburit svårigheter, genom att det tagit lång tid att nå fram till ett beslut om avställning. Sådana händelser är t.ex. blandarhändelsen i Barsebäck år 2002, då det under flera månader fanns avvikande och varierande värden för matarvattenflöde. Inledningsvis ansågs problemet bero på ett problem som förekommit tidigare, medan det senare visade sig att problemen orsakats av att en blandare som installerats i anläggningen var trasig och blockerade flödet. Andra händelser är den s.k. HTG-händelsen (transient som innebar överskridande av högsta tillåtna gränsvärde) på Oskarshamn 3 år 2003 och kortslutningen i ett yttre ställverk på Forsmark 1 på sommaren år 2006. Händelserna har pekat på att det behövs ökad kunskap om hur beslutsfattandet vid driftklarhetsbeslut i kärnkraftverk går till och vilka faktorer som påverkar detta.

## 1.2 Projektets syfte

Projektets syfte var att ta fram förslag till en beskrivningsmodell över hur driftklarhetsbeslut i praktiken går till, samt att identifiera viktiga faktorer som påverkar dessa beslut. Modellen ska utvecklas baserat på material från en fallstudie vid ett

kärnkraftverk och kommer sedan att prövas med fallstudier på övriga svenska kärnkraftverk.

I projektet analyseras också det stöd som företagets ledningssystem ger till beslutsfattaren, vilket jämförs med hur beslutsfattandet i praktiken går till.

Resultatet ska ge ökad kunskap om vilket stöd ledningssystemet bör ge för driftklarhetsbeslut. Studien är i huvudsak explorativ, men kommer att knytas till relevant forskning och teorier om beslutsfattande.

Projektets resultat ska ge en fördjupad förståelse av hur beslutsfattandet vid driftklarhetsbeslut går till och de faktorer som finns med i beslutssituationen.

Detta innebär att:

- Studera beslutsprocessen vid driftklarhetsbeslut från den tidpunkt då ett uppdagat förhållande eller en företeelse har lyfts eller borde ha lyfts fram som en beslutsfråga till dess att ett driftklarhetsbeslut fattas. Det kan innebära en serie av mindre beslut på vägen fram till driftklarhetsbeslutet.
- Beskriva de förhållanden som påverkar driftklarhetsbeslut.

### **1.2.1 Frågeställningar för projektet**

Projektet har inriktats på driftklarhetsbeslut särskilt med fokus på oklara förhållanden eller s.k. gråzonshändelser. När anläggningen visar sig fungera på ett oväntat sätt, eller då det är svårt att avgöra hur allvarlig en konstaterad brist är, ska anläggningen utan dröjsmål bringas i säkert läge.

De frågor som studeras i projektet är:

- *Vilka företeelser eller uppdagade förhållanden leder till driftklarhetsbeslut?*
  - Hur driftklarhetsbeslut definieras i praktiken och vilka uppdagade förhållanden som leder till att driftklarheten kan ifrågasättas?
- *Vilka förhållanden påverkar driftklarhetsbeslutet i praktiken?*
- *Vilket stöd ger ledningssystemet för driftklarhetsbeslut, t.ex. vilka arbetsformer och beslutskriterier finns?*
- *Hur används de givna arbetsformerna och reglerna i praktiken och vilka förhållanden beaktas?*
- *Har formerna och de förhållanden som beaktas förändrats över tid?*
- *Hur används stödet i ledningssystemet i praktiken?*

### **1.3 Avgränsningar**

Projektet har inriktats på att beskriva hur driftklarhetsbeslut definieras och hur de i praktiken genomförs. Kunskapsområdet är omfattande och måste därför avgränsas. En begränsad jämförelse mellan de arbetsformer som finns och hur beslutsfattandet i praktiken går till görs därför.

Ett driftklarhetsbeslut kan innebära att flera beslut tas med stöd från olika arbetsformer inom företaget och av beslutsfattare på flera organisatoriska nivåer över en lång tidsperiod. Sådana enskilda beslut kan benämnas beslutshändelser. Projektet inriktas på att beskriva hanteringen av en företeelse som en samlad beslutsprocess. Processen leder slutligen fram till ett driftklarhetsbeslut som kan innebära att anläggningen ställs av. Beslutsprocessen kan innehålla flera beslutshändelser. Projektet har fokuserat på att analysera beslutsprocessen i sin helhet.

### **1.4 Undersökningens upplägg**

Fokus har varit att beskriva beslutsprocessen och vad som påverkar denna baserat på resultat från fallstudien. Genomgång av aktuell forskningslitteratur har därför begränsats till det som har direkt relevans för fallstudien.

Undersökningen har genomförts i fem steg.

Det första steget har inneburit att övergripande beskriva vad centrala begrepp, t.ex. driftklarhetsbeslut, innebär samt att sammanfatta relevant forskning om i första hand beslutsfattande och i viss utsträckning sambandet med ledningssystemet. I detta steg har ett förslag på en modell för att beskriva beslutsprocessen tagits fram.

I det andra steget har analyser av rapporter från SKI som beskriver några driftklarhetsbeslut analyserats. Syftet var att skaffa underlag för att vidareutveckla en modell för beslutsprocessen och identifiera möjliga förhållanden som kan ha påverkat driftklarhetsbeslutet. Beslutssituationerna har valts ut från samtliga svenska kärnkraftverk.

De följande stegen genomfördes i fallstudien vid ett kärnkraftverk.

I det tredje steget beskrivs vilket stöd som arbetsformerna på företaget ger för beslutsfattandet, t.ex. genom ledningssystemet.

Det fjärde steget innebar att intervjua beslutsfattare med olika roller i säkerhetsledningssystemet (skiftchef samt beslutsfattare på olika driftledningsnivåer) för att beskriva beslutsprocessen och påverkansfaktorer i praktiken.

Det femte steget innebar att analysera beslut och bedömningar i några verkliga händelser som inträffat på kraftverket samt att genomföra intervjuer i anslutning till dessa.

Slutligen analyseras och sammanställs materialet. I rapportens slutsatser och diskussion presenteras en reviderad modell för beslutsprocessen baserat på de data som samlats in, vad de olika stegen i beslutsprocessen innebär samt vilka förhållanden som påverkar

beslutsprocessen. Relationen mellan verkligt beslutsfattande med det stöd som finns i ledningssystemet diskuteras också.

Modellen över beslutsprocessen och dess påverkansfaktorer ska vara möjlig att testa vid datainsamling på andra kraftverk.

## **1.5 Rapportens upplägg**

### ***Bakgrund***

I rapporten beskrivs inledningsvis bakgrunden till projektet – kapitel 1 och 2. Därefter presenteras en teoretisk bakgrund av relevant material från forskning om beslutsfattande – kapitel 3.

### ***Resultat***

I följande avsnitt presenteras resultatet från analysen av de olika typer av data som använts i projektet. Resultaten för de olika delarna i datainsamlingen presenteras separat och slutsatser som kan dras baserat på detta material sammanfattas efter varje avsnitt.

Först presenteras resultat från analys av några beslutssituationer som hämtats från SKI:s egna utredningar – kapitel 4. Därefter beskrivs former för beslutsfattande i ledningssystemet för den anläggning där fallstudien genomförts – kapitel 5, 6 och 7. Hur beslutsfattandet i praktiken går till presenteras med resultat från intervjuer med befattningshavare som medverkar i olika delar av beslutsprocessen – i kapitel 8. Slutligen presenteras analysen av tre verkliga beslutsfall från anläggningen – kapitel 9. De tre exemplen valdes ut av anläggningen i samråd med projektets referensgrupp. Två exempel på bra beslutsprocesser och ett exempel på en sämre fungerande beslutsprocess har analyserats. Efter presentation av resultat från de olika datakällorna summeras resultatet från dessa med avseende på hur beslutprocessen har sett ut och fungerat och vilka faktorer och förhållanden som påverkar beslutsprocessen.

### ***Slutsatser***

I slutsatserna – kapitel 10 – presenteras förslag till en reviderad modell för processen för driftklarhetsbeslut och de förhållanden som påverkar processen. Även en begränsad jämförelse av beslutsprocessen i praktiken och i ledningssystemet presenteras.

## **2 Beslutsfattaren - Psykologiska utgångspunkter för beslutsfattande**

### **2.1 Bakgrund**

Beslut tas av enskilda individer eller av flera individer i en grupp för att välja mellan olika handlingsalternativ för att nå ett mål. Besluten tas i ett sammanhang, där ett tekniskt system eller arbetsformer i en organisation ställer upp förutsättningar för beslutet. Yttre krav på verksamheten, det sociala sammanhanget och kulturen på arbetsplatsen ger också förutsättningar för beslutet.

Detta innebär att beslut tas av en eller flera personer i ett sammanhang som utgörs av tekniska, organisatoriska och kulturella förutsättningar. De tekniska förutsättningarna är anläggningen och dess begränsningar. De organisatoriska förutsättningarna är de arbetsformer som organisationen har etablerat men också det kulturella sammanhang som finns. Detta kan beskrivas som ett MTO-system.

Den individuella beslutsfattarens förutsättningar och de förhållanden som påverkar denne är viktiga för att kunna beskriva och analysera ett beslut. Det finns en omfattande psykologisk forskning om hur individuella beslutsfattare behandlar information och vad som påverkar bedömningar och beslut. Sådan kunskap kan användas för att förstå och förklara driftklarhetsbeslut. I rapporten presenteras därför kortfattat psykologisk kunskap av betydelse för driftklarhetsbeslut. Detta innebär forskning om beslutsfattande, men även andra betydelsefulla psykologiska processer hos individen redovisas.

I den senare delen av detta kapitel presenteras hur beslutsfattaren kan vilseledas om man jämför denne med en fullständigt rationell beslutsfattare. Därefter presenteras hur beslutsfattande i grupp fungerar och vilka yttre faktorer som påverkar beslutet och beslutsfattaren. Slutligen presenteras också forskning om beslutsfattande hos processoperatörer.

### **2.2 Fem processer för mänskligt beteende**

Starkt förenklat kan mänskligt beteende beskrivas i termer av fem processer som samverkar. Denna beskrivning är en bra utgångspunkt för att kunna förstå vad som påverkar mänskligt beteende och hur detta kan påverka utfallet av olika beslut och människans prestation.

Processerna avspeglar både behov och grundläggande förutsättningar för beteendet och skapar på detta sätt möjligheter, men sätter även begränsningar, för mänskligt beteende. Informationsbehandlingsprocesser i form av bedömningar och beslutsfattande är centrala områden för denna undersökning. De andra processerna är viktiga, eftersom de ger förutsättningar för och stöd till informationsbehandlingsprocessen.

Generellt för processerna gäller att de är nödvändiga, att de samverkar, att de i de flesta fall fungerar som ett bra stöd för beslutsprocessen, men att de också kan påverka beslutsprocessen negativt.

Processerna är:

- **Sociala processer** innebär att människor har ett grundläggande behov av att träffa andra människor. Deras värderingar och attityder har betydelse för det egna beteendet – vi gör som andra betydelsefulla personer gör. Kontakten med andra människor påverkar därför våra beslut och handlingar.
- **Informationsbehandlingsprocesser.** Människor tar in ett oändligt antal sinnesintryck från omgivningen och de som individen uppfattar som viktiga eller intressanta tas in i medvetandet – varseblivningen. Baserat på de varseblivna intrycken görs bedömningar och tas beslut också med hänsyn till tidigare kunskaper och erfarenheter. Människors möjligheter att ta till sig information varierar också beroende på situationen (stress eller inte). Generellt gäller att vana användare kan hantera mer information i t.ex. en bild jämfört med ovana. Under stress och tidspress kan människor hantera en mindre mängd information och ta hänsyn till färre faktorer än vid lugna förhållanden. Hela processen påverkas av individens attityd och motivation, men också av vilken energinivå individen har, t.ex. om personen är pigg eller utmattad när informationen ska behandlas.
- **Aktivitet och återhämtning (biologiska processer).** Människor är konstruerade för att vara aktiva och få stimulans från omgivningen. För att vara aktiva krävs vila och återhämtning för att återställa systemet efter en period av aktivitet och ansträngning. För att kunna vara sociala och för att kunna behandla information krävs aktivitet som i sin tur kräver energi. Människor är i grunden aktiva, men behöver vila och återhämtning lika väl som mat för att återställa och skapa energi som kan användas till ny aktivitet. Stress som kan uppstå vid nya eller pressade situationer kan påverka människors prestationer både i positiv och i negativ riktning.
- **Återkoppling** är nödvändigt för att kunna ändra ett beteende som inte fått avsedd effekt. Likaså är positiv återkoppling viktig för att få information om att beteendet är rätt för att målet ska nås. Människor förväntar sig alltid återkoppling på socialt beteende, t.ex. på tal. På samma sätt är återkoppling på bedömningar och beslut viktigt så att beslutsfattaren har möjlighet att ändra beslutet.
- **Anpassningsprocesser.** Människor är anpassningsbara och flexibla och kan lösa nya problem och kan hantera nya och oväntade situationer. Det är bara genom att människor kan finna nya lösningar och anpassa sitt beteende som nya och oväntade situationer kan hanteras. Människor anpassar situationen till de resurser och förutsättningar som de har för tillfället, t.ex. att vid tidspress vara mindre noggranna. Anpassningsprocesserna är på detta sätt ändamålsenliga för att klara av en situation, men kan också leda till fel.

För driftbeslut i kärnkraftverk är givetvis informationsbehandlingsprocessen central och beskrivs mer i detalj nedan. De övriga processerna påverkar informationsbehandlingen och de påverkas i sin tur av omvärldsfaktorer. Även de sociala processerna beskrivs mer

utförligt eftersom beslutsfattande i grupp kan förekomma och de sociala processerna i en grupp påverkar beslutet.

## 2.3 Människors informationsbehandling - bedömningar och beslutsfattande

### 2.3.1 Inledning

Det finns en omfattande forskning om beslutsfattande. Detta projekt anknyter till forskning i den utsträckning som det är relevant för frågeställningen. För att få en grundläggande förståelse av forskning om beslutsfattande presenteras i detta avsnitt några grundläggande dimensioner i forskningen.

En naturlig utgångspunkt för att förstå beslut och bedömningar är hur människor hämtar in, bearbetar och använder information om omvärlden. När det gäller driftklarhetsbeslut måste en företeelse först upptäckas och tolkas baserat på tidigare kunskap och erfarenhet och därefter kan beslut tas och åtgärder utföras. Vissa beteenden som är mycket väl inövade kan utföras mer eller mindre automatiskt utan att beslutsfattaren medvetet tolkar och tar beslut.

Förenklat kan man säga att det finns två olika sätt att fatta beslut. Det första sättet är att vi känner igen en beslutssituation eller finner att den är lik en situation vi tidigare varit med om. Då fattar vi ett beslut baserat på helheten i situationen och är ofta inte medvetna om vad det är som får oss att fatta just det beslutet. När vi t.ex. väljer mjölk i affären kanske det är färgen på paketet som vi använder för beslutet.

Det andra sättet att fatta beslut är när vi tänker på olika attribut och konsekvenser av beslutet. I vad som kallas analytiska beslut kan de olika beslutsalternativen ha både positiva och negativa aspekter. När man t.ex. väljer mellan olika bilar, så kan de beskrivas av aspekter på attribut som kostnad, modell, bensinåtgång, färg etc. I analytiska beslut utnyttjas också likheter med alternativ i tidigare liknande situationer. Ibland uppstår konflikter, som t.ex. då det bästa alternativet har en allvarlig nackdel. En konflikt kan lösas genom att man tillämpar en beslutsregel där för- och nackdelar med olika alternativ vägs mot varandra. En sådan så kallad *kompensatorisk beslutsregel* är ett exempel på en av flera olika beslutsregler som vi kan använda.

För båda sätten att ta beslut finns några viktiga steg i informationsbehandlingen, nämligen att:

- Ta in information via syn, hörsel m.m. och bearbeta och tolka informationen på något sätt.
- Använda tidigare kunskap och erfarenhet för att tolka och värdera företeelser och information.
- Använda tidigare inlärd regler för att fundera, resonera, analysera, besluta och bedöma.



Beslut tas också i ett socialt sammanhang, t.ex. om flera bedömare eller en grupp är berörda, och baseras på de värderingar som gäller på arbetsplatsen. Besluten påverkas av den omgivande miljön, t.ex. kultur, attityder och värderingar på en arbetsplats, andra människors förväntningar och agerande och av beslutsfattarens sociala bakgrund. Besluten påverkas också av beslutsfattarens känslor. Sammanhanget utanför företaget påverkar också, t.ex. opinionsläge och omvärld. Andra förhållanden som påverkar den enskilde beslutsfattaren är t.ex. sömnighet och tidspress.

## 2.4 Beslutsfattande

Den klassiska beslutsteorin har två grundinriktningar, *normativt* (= hur beslut rationellt sett bör tas) och *deskriptivt* (= beslutsprocessen och hur besluten faktiskt tas). De flesta normativa och deskriptiva beslutsteorierna beskriver beslutsalternativ med hjälp av aspekter (värden som t.ex. röd, fyrkantig) som ordnas på attribut (egenskaper som t.ex. färg, form) eller dimensioner.

Baserat på kritik mot dessa teorier har en tradition som kallas *naturalistiskt beslutsfattande* utvecklats (= hur beslut tas i verkliga, komplexa situationer). Dessa tre inriktningar beskrivs översiktligt nedan.

### 2.4.1 Hur beslut ska tas - normativ beslutsteori

De normativa modellerna talar om hur beslut ska tas. Denna inriktning har stor betydelse då beslutsfattaren har tillräckligt bra information om beslutsalternativens värden och sannolikheter och dessutom har tid att tänka efter eller räkna på vilket alternativ som bäst uppfyller de egna önskemålen.

Utgångspunkten är att beslutsfattaren gör:

- sannolikhetsbedömningar
- värdebedömningar

Sedan integrerar beslutsfattaren sannolikhets- och värdebedömningarna. Beslutsfattaren försöker optimera utfallet av beslutet och denne förväntas i det långa loppet maximera det förväntade värdet som man kan få ut av beslutet. Utfallet av beslutet jämförs med normativa och statistiska modeller – som en norm. Om beslutet skulle avvika från det beslut som de statistiska modellerna anger beskrivs detta som ”fel” i beslutsfattandet.

### 2.4.2 Hur besluten tas – deskriptivt beslutsfattande

Till skillnad från de normativa teorierna beskriver de deskriptiva teorierna hur människor egentligen fattar beslut. Här undersöks hur beslutsprocessen går till och hur beslutsfattaren värderar olika alternativ och egenskaper.

Beslutsfattande är en process över tid. De bedömningar och den informationsintegrering som krävs för att fatta ett beslut måste ofta ske successivt inom ramen för de begränsningar/förutsättningar som gäller för människans kapacitet att bearbeta information. Den tid det tar från att ett beslutproblem uppstår till det att beslutet fattas

kan variera kraftigt, från några sekunder till en hel livstid. En del av beskrivningen nedan har hämtats från Svenson & Salo (2003).

Beslutsfattandet kan därför ses som en process i en sekvens där olika beslutsregler och strategier för informationsbehandling kan användas vid olika tidpunkter och under olika förhållanden för att minimera den kognitiva ansträngningen. Beslutsprocessen kan beskrivas i ett antal olika faser.

### **Beslutsprocessens olika faser**

Beslutsprocessen startar vanligen med ett preliminärt val av ett alternativ som sedan jämförs med andra alternativ. Det preliminära valet sker oftast mycket snabbt. Ofta sker det preliminära valet utan att man är medveten om vad grunden är för att just det alternativet blivit det preliminära valet. Känslomässiga reaktioner kan påverka i detta skede.

Ett preliminärt val kan ibland föregås av s.k. screening, här sorteras otänkbara alternativ bort med utgångspunkt i de viktigaste egenskaper eller attribut som man väljer ut. När man väljer mellan komponenter så kan t.ex. priset vara ett effektivt screeningattribut. Där vissa komponenter inte kan komma ifråga kan alternativ tas bort.

Det preliminärt valda alternativet behandlas därefter i en s.k. differentieringsprocess där man försöker skilja det preliminärt valda alternativet från andra alternativ så att det framstår som tillräckligt mycket bättre än alla andra alternativ. Detta synsätt baseras på förutsättningen att ett alternativ gradvis kan skiljas ut från de övriga, så att man kan hitta det bästa alternativet. Det är först då som vi kan fatta ett beslut som är väl förankrat inom oss själva. Processen är alltså partisk till förmån för det preliminärt valda alternativet.

I differentieringsprocessen som föregår beslutet används: 1) beslutsregler som behandlar information om alternativen och 2) omstruktureringar eller förändringar av den mentala representationen av alternativen under beslutsprocessens gång.

För att avgöra om ett alternativ är tillräckligt mycket bättre än ett annat behövs en beslutsregel. Om man skall välja mellan två komponenter vid ett inköp så kan man bestämma att en viss prestanda är avgörande, t.ex. att tåla hög temperatur. Detta betyder att komponenten måste uppfylla ett attribut, hög temperatur och man har använt en s.k. konjunktiv regel när man fattade beslutet. En annan regel är att välja det alternativ som har tillräckligt många fler fördelar jämfört med ett annat alternativ.

En regel måste också kunna avgöra om skillnaden mellan ett valt och andra alternativ är tillräckligt stor för ett beslut.

Ofta räcker det inte med att använda beslutsregler. Det är också nödvändigt att förändra hur vi mentalt uppfattar alternativen så att de under beslutsprocessens gång mer och mer kommer att skiljas åt. Det är först om det visar sig omöjligt att uppfatta eller mentalt omstrukturera det preliminära alternativet, så att det blir tillräckligt mycket bättre än de andra alternativen, som man förkastar det preliminära alternativet och går vidare i processen.

Sammanfattningsvis kan man säga att beslutsfattaren fokuserar på ett preliminärt val och försöker finna positivt stöd för detta alternativ med hjälp av regler, tolkningar och omtolkningar av värderingar och fakta. Det betyder att det första preliminära valet får en positiv särbehandling och att andra lika bra eller till och med bättre beslutsalternativ har svårt att komma fram. Detta är en strategi som är anpassad till vår begränsade kapacitet för informationsbearbetning. En fokusering på ett preliminärt valt alternativ och jämförelser mellan det och andra alternativ ger färre parvisa jämförelser än om varje alternativ jämförs med alla andra. På så sätt sparas beslutsfattarens mentala resurser.

Denna efterbesluts-differentiering i syfte att stärka beslutet kallas *konsolidering*. Konsolidering är av samma typ som differentiering före beslutet, dvs. den sker genom beslutsregler, med förändringar av värderingar och fakta. Konsolideringen beror delvis på beslutets konsekvenser. Om beslutet följs av bättre konsekvenser blir konsolideringen starkare än om konsekvenserna är sämre. Funktionen är att göra det möjligt att lära av beslutet till nästa gång ett liknande beslut ska tas.

### **2.4.3 Generella principer för beslutsfattande**

Det finns några generella principer som vi ofta använder för att fatta beslut. En del av beskrivningen nedan har hämtats från Svenson & Salo (2003).

#### **Beslutsfattaren fattar beslut på samma sätt som man gjort tidigare i en liknande situation**

När ett liknande beslut ska tas känns beslutssituationen igen och beslut och handling blir automatiskt kopplade till situationen. Detta är en ledande beslutsprincip i våra liv. Beslutsprocesser som upprepas ger rutin och vanor och kräver inte så mycket kognitiv belastning. I sådana fall gäller det bara att känna igen situationen så att man omedelbart kan klassificera den efter typ av beslut och passande handling. Tonvikten i denna bearbetning ligger delvis på perceptuella (varseblivnings-) processer, som i jämförelse med kognitiva (tanke-) processer är mycket snabbare.

#### **Beslutsfattaren fattar samma beslut som andra i en grupp.**

Människor är sociala varelser. Vi är beroende av och utnyttjar de grupper vi tillhör. Det gäller också beslutsfattande där vi har en stark tendens att följa samma beslut som andra i gruppen. Det avlastar en beslutsfattare kognitiv ansträngning och ansvar. Exemplet med en grupp människor som väntar vid rött ljus framför ett övergångsställe visar på detta fenomen. När den förste börjat gå över mot rött så får han eller hon plötsligt en rad efterföljare. Imitation är en i olika avseenden viktig princip för beslutsfattande.

#### **Beslutsfattaren beslutar det som han/hon tror att ”betydelsefulla andra“ skulle besluta**

Detta är också en princip som avlastar beslutsfattaren kognitiv belastning och ansvar. Genom att tänka på hur någon annan person eller grupp skulle göra (t.ex. någon som man högaktar, som har auktoritet inom ett område, eller som på något annat sätt har inflytande över en), får man lösningen på sitt beslutsproblem. Beslutet blir det som man gissar att den eller de ”betydelsefulla andra” skulle besluta.

### **Beslutsfattaren använder etiska, moraliska eller andra normer för att fatta ett beslut**

Vi lär oss från barnsben olika normer eller principer för vad man skall tänka eller göra. Dessa utgör delvis regler för vårt beslutsfattande. Vi påverkas ständigt av information med syfte att påverka eller ändra våra normer.

### **Beslutsfattare använder oftast bara några få egenskaper/aspekter för att bedöma alternativ**

När människor har tillgång till ett underlag för en bedömning eller beslut där alternativen finns uppspaltade och beskrivna med flera aspekter, visar det sig ändå att man oftast bara utnyttjar 2 – 4 olika aspekter. Användning av mer än 7 olika aspekter är mycket ovanligt. Tillgång till ”färdiga lösningar” (kognitiva scheman) kan göra det möjligt att samtidigt beakta större informationsmängder. Skillnader mellan experter och nybörjare är att experterna har på förhand lagrad information som matchar den aktuella situationen.

### **Beslutsregler används**

En rad olika beslutsregler har föreslagits för hur människor integrerar information i en beslutssituation. Reglerna förutsätter att beslutsalternativ är mer eller mindre attraktiva på olika attribut. Exempel på beslutsregler är dominansregeln, den konjunktiva regeln, den disjunktiva regeln, den lexikografiska regeln och additionsregeln. Några exempel på beslutsregler har beskrivits ovan.

### **Förluster väger tyngre än vinster**

En beslutsfattare måste ofta ta ställning till värdet hos de konsekvenser som med större eller mindre sannolikhet är förknippade med olika valalternativ. Denna värdering kan vara subjektiv. En och samma konsekvens kan bedömas olika av olika människor och bedömningen kan också variera för olika situationer. Relationen mellan subjektivt och objektiva värde följer en s.k. nyttofunktion som visar hur människor upplever värdet av förändringar (vinster eller förluster) i förhållande till en referenspunkt, som kan variera inom och mellan personer och situationer. Enligt värdefunktionen ger ett konstant tillskott i objektiva värde ett allt mindre tillskott i subjektivt värde ju större de objektiva värdena är. Detta innebär t.ex. att samma summa pengar har olika betydelse för den som är rik jämfört med den som är fattig. Funktionen anger också att objektiva lika stora förluster subjektivt väger tyngre än lika stora vinster. Människor strävar därför efter att i första hand undvika förluster.

### **Människor har begränsad kapacitet att hantera information**

För att kunna fatta ett beslut räcker det inte med att bedöma de sannolikheter och värden som är förknippade med tänkbara konsekvenser av olika alternativ. Allt måste integreras så att det bästa alternativet kan identifieras. Integreringen kompliceras av att beslutsfattaren måste ta hänsyn till stora mängder information samtidigt som människan har en begränsad förmåga att samtidigt hantera stora mängder information. Detta hänger samman med strävan efter att spara mentala resurser som också beskrivits ovan.

### **Förväntan om koppling mellan signal och tillstånd genom inlärning**

Om en signal eller informationstyp kan kopplas till ett visst tillstånd gäller, att ju oftare signalen kopplas till detta tillstånd, desto större är förväntan om att samma sak ska gälla också vid nästa tillfälle signalen uppträder. På detta sätt kan man, baserat på hur ofta en signal uppträder, förutsäga människors reaktion. Detta kan innebära att man försöker

lösa ett problem som liknar ett annat problem, som man har tidigare erfarenhet av, med samma metoder som de man har tidigare erfarenhet av – detta kan fördröja lösningen.

### **Hypoteser om orsak och verkan skapas tidigt i problemlösningsprocessen**

Hypoteser tas fram redan innan man gått igenom all viktig information. Det antal hypoteser som skapas är begränsat och ett tolkningsfel som kan förekomma är, att man övervärderar eller söker efter sådan information som stöder hypotesen.

### **Hypotesen testas genom att prova fall som kan förutsägas**

Test av hypotesen sker oftare genom att de fall som hypoteserna förutsäger prövas. Det anses uppenbarligen vara effektivare än att försöka falsifiera hypotesen. Här tänker människor inte på att flera orsakssamband kan ge samma effekt. Det är mer mentalt resurskrävande att också försöka falsifiera hypotesen vilket är det logiskt korrekta sättet att testa den.

### **Funktionell lösning vid problemlösning**

Om man är van att utnyttja ett hjälpmedel på ett givet sätt är det lätt att bli låst till detta när man löser ett problem. Detta medför att man inte ser att det kan/måste användas på ett annat sätt för att lösa det nya problemet. Exempelvis att en stol kan användas inte bara för att sitta på utan också för att stå på.

## **2.4.4 Tumregler som används vid sannolikhetsbedömningar**

Sannolikhetsbedömningar baseras ofta på enkla tumregler. Tumreglerna är oftast ändamålsenliga och effektiva, men kan leda till systematiska felbedömningar. En del av materialet har hämtats från Svenson (1988).

Generellt gäller att *låga sannolikheter tenderar att överskattas* (under 0.01—0.001) och att *högre sannolikheter tenderar att underskattas* (över 0.10). *Tillgänglighetsregeln* innebär att sannolikheten för en händelse bedöms på basis av hur lätt det är att finna exempel på händelsen i minnet. Ju lättare det är att finna exempel, desto högre blir den skattade sannolikheten.

*Representativitetsregeln* innebär att sannolikheter bedöms baserat på om det finns en likhet mellan olika händelser. Om två händelser är lika bedöms det som att de har samma sannolikhet. Vid en sannolikhetsbedömning kan likheterna överskattas i förhållande till andra faktorer som är relevanta för bedömningen, såsom hur en vanlig händelse är eller storleken på det stickprov som är relevant för bedömningen.

Exempel: Om media under en period skriver mycket om exempel på en ovanlig sjukdom, kan läsekretsen uppfatta att den är mer vanligt förekommande i relation till hur vanligt förekommande den är rent statistiskt.

*Förankringsregeln* innebär att sannolikheten baseras på ett förankringsvärde som sedan justeras. Det finns en tendens att denna justering är otillräcklig. När man bedömer utfallet av ett alternativ sker det alltid i relation till en referensnivå. Om olika beslutsfattare har olika referenspunkter kan bedömningar av utfallet skilja sig åt.

## 2.5 Beslutsfattande i verkliga miljöer – naturalistiskt beslutsfattande

### 2.5.1 Inledning

Det är tydligt att många verkliga beslutssituationer förändras över tid och att de inte är tydligt avgränsade och välformulerade – de är komplexa och dynamiska. Så kan vara fallet vid driftklarhetsbedömningar och -beslut.

Traditionen naturalistiskt beslutsfattande växte fram för att utveckla teorier som kunde användas i verkliga, dynamiska miljöer och situationer. Den anger följande karakteristika för beslutssituationen (t.ex. Zambok, Klein; Orasanu & Connolly, 1993; Endsely, Hoffman, Kaber & Roth, 2007):

- Problemet är ostrukturerat/svärstrukturerat och otillräckligt definierat
- Beslutet ska tas i en osäker, dynamisk miljö som förändras hela tiden
- Beslutet baseras på ofullständig information
- Målen är otillräckligt definierade, växlande och ibland motstridiga mål, olika mål, skiftande, svårdefinierbara eller konkurrerande mål
- Professionella personer med hög kompetens som beslutfattare
- Återkoppling från andra delsystem påverkar beslutet, en serie händelser - inte en ensam - påverkar beslutet, det finns kedjor och loopar för återkoppling
- Beslutet tas under tidspress, d.v.s. det finns begränsad tid tillgänglig för att ta beslutet och/eller tidsstress, d.v.s. upplevelse av otillräcklig tid för att ta beslutet
- Höga risker. Beslutet kan få stora och allvarliga konsekvenser, både för säkerhet och ekonomi, stora värden står på spel
- Flera aktörer/personer är inblandade, flera företag/organisationer är inblandade
- Organisationens och verksamhetens mål och normer ställer upp ramar för beslutet
- Beslutet kan få politiska konsekvenser

Istället för att anta att beslutsprocessen först innebär att beslutsfattaren måste skapa ett antal alternativa lösningar på ett problem utgår den naturalistiska traditionen från att beslutsfattaren känner igen en situation och handlar på basis av tidigare erfarenhet, utan att direkt beakta alla alternativa lösningar (se t.ex. Klein och Orasanu (1993)). På detta sätt tas en genväg i den kognitiva processen som också delvis beskrivs inom det deskriptiva perspektivet.

Här menar man att beslutsfattandet bl.a. innebär nedanstående:

- Experter tar fram ett bästa enskilt alternativ och arbetar med detta, men utvärderar inte flera alternativ
- Eftersom problemen inte är välstrukturerade väljs ett tillräckligt bra alternativ snarare än det ”bästa”
- Resonemanget är drivet av ett antal erfarenhetsbaserade, på förhand upplagda handlingsstrategier, scheman
- Experter skiljer sig från nybörjare genom att de är bättre på att värdera situationen
- Beslut och handling hänger ihop snarare än att de kan betraktas som separerade

- Beslutsfattaren fungerar mer som en förmedlare och förädlare av organisationens värderingar och mål snarare än en ekonomiskt rationell beslutsfattare som vill ha maximal avkastning i varje situation. De enskilda besluten ska inte ses var för sig utan i ett sammanhang.

## 2.6 Beslutsfattande i processövervakning

Det har funnits en lång tradition av att studera beslutsfattande i fältstudier för kontrollrumsoperatörer (Edwards & Lees, Bainbridge, 1979, för översikt se t.ex. Wickens, 1992). En del forskning har bedrivits baserat på traditioner om arbetsanalyser där fältstudier är en viktig del (t.ex. Leplat, 1981). Beslutsfattande har studerats även inom traditionerna industriell och experimentell psykologi (t.ex. Rasmussen, 1986). Detta har inneburit att olika metoder har använts; t.ex. observationer och simulatorstudier. Olika angreppssätt har varit retrospektiva analyser av kritiska händelser (t.ex. Klein & Calderwood, 1991), fältstudier av pågående arbetsprocesser (t.ex. Heath & Luff, 1992) och fältexperiment, exempelvis i simulatorstudier (Roth, et. al., 1987, Roth, Mumaw & Lewis, 1994, Sarter & Woods, 1995). Intresset för antropologiskt inriktade fältstudier av pågående arbetsprocesser och sociala processer har varit starkt under senare år.

Studier av beslutsfattande i kontrollrum har mest fokuserat på kognitiva processer och det sociala samspelet i kontrollrummet, och inte kopplat så tydligt till organisatoriska förhållanden. Beslutsfattare utanför kontrollrummet och sociala processer och kulturer har betydelse, men dessa har inte studerats i så stor omfattning.

Simulatorstudier av beslutsfattande i kontrollrum i kärnkraftverk (Roth, Mumaw & Lewis, 1994) har visat att kontrollrumsoperatörer aktivt konstruerar en mental bild av de förhållanden som påverkar anläggningens tillstånd vid en viss tidpunkt. Vidare används denna för att förklara observationer, identifiera frågor att följa upp och att förutsäga ett framtida händelseförlopp. Baserat på en mental bild skapar personalen en bedömning av situationen – ett situationsmedvetande. Detta innebär att:

- aktivt skapa situationsbedömningar för att förklara vad som hänt
- formulera förväntningar om kommande symptom, händelseförlopp och vad som kommer att hända
- om förväntningarna inte infrias – att söka efter alternativa förklaringar
- aktivt söka efter sammanhängande förklaringar till olika multipla symptom
- bevaka multipla påverkansfaktorer på anläggningstillståndet och dess förväntade påverkan
- formulera och övervaka en hanteringsplan

Instruktioner anger vad operatörer ska göra under en störning. Det är inte möjligt att göra instruktioner för alla enskilda fall. Det är därför viktigt att bevaka att instruktionerna leder personalen rätt. Alltför instruktionsstyrt arbete kan minska operatörens möjligheter att själva ställa diagnos och lösa problem i realtid.

När instruktionerna inte räcker till måste personalen:

- övervaka situationen baserat på egen kunskap och erfarenhet

- söka efter en helhetsförklaring av symptom
- forma och använda förväntningar baserat på situations-bedömning
- övervaka hur effektiva instruktionerna är när det gäller att uppfylla säkerhetsmål
- anpassa instruktionerna till situationen

Wickens (1992) tar upp några viktiga företeelser när det gäller operatörens beslutsfattande. Tunnelseende kan förekomma – d.v.s. att beslutsfattaren låser upp sig till ett alternativ som sedan inte överges, trots att tydliga tecken finns. Det förekommer särskilt under stress. En ny beslutsfattare kan lösa upp situationen. Det kan finnas bristande möjligheter att förutse hur situationen kommer att utveckla sig och att överväga alternativa utvecklingar för ett händelseförlopp. Operatören behöver ha en insikt om de begränsningar som finns i krav och anvisningar och vara extra uppmärksam på förutsättningar och tolkningar.

### **2.6.1 Sociala processer - Beslutsfattande i grupp**

Janis & Mann myntade begreppet ”grupptänkande” för att beskriva hur och vilka mekanismer som ligger bakom varför en grupp av beslutsfattare gör allvarliga felbedömningar och fattar felaktiga beslut. I en klassisk bok (Janis & Mann, 1977) analyserades politiska och strategiska beslutssituationer, t.ex. Kennedyadministrationens beslut att invadera Kuba (Invasionen i Grisbukten) och beslutet att ignorera eller feltolka varningssignaler om ett förestående japanskt angrepp på flottbasen Pearl Harbour under andra världskriget. Det som kännetecknar beslutssituationerna är att en allvarlig kris hotar gruppen och dess existens. Åtgärder måste vidtas för att värna gruppens existens.

En viktig förklaring till att de sämre strategierna väljs är, att de ger socialt stöd från kollegor som delar beslutsfattarens uppfattningar och stöder den valda beslutsvägen genom att rationalisera och uppvärdera det som man uppfattar som det mest attraktiva alternativet. Detta observeras inom grupper som är väl sammansvetsade och där det är viktigt att få uppskattning från andra gruppmedlemmar.

Janis & Mann (1977) beskrev följande förutsättningar för att grupptänkande skulle uppstå.

#### **Under vilka förutsättningar kan grupptänkande uppstå?**

- Gruppen är väl sammansvetsad
- Gruppen är isolerad
- Det saknas metoder för att söka och värdera alternativ
- Auktoritärt ledarskap i gruppen
- Gruppen är under betydande stress med små möjligheter om att ta fram en bättre lösning än den som förordas av ledaren eller andra inflytelserika personer



### **De beslutshändelser som hade analyserats visade följande symptom på en felaktig beslutsprocess:**

- Ofullständig genomgång av alternativ, att tidigt fokusera på ett alternativ och välja bort övriga
- Ofullständig genomgång av mål, t.ex. driftklarhetssökande istället för säkerhetssökande
- Gruppen misslyckas med att undersöka riskerna med de alternativ som är att föredra
- Bristande informationssökning
- Gruppen misslyckas med att omvärdera alternativ
- Gruppen misslyckas med att utarbeta alternativa planer

### **Vilka är då de symptom som kännetecknar grupptänkande?**

- Kollektiva rationaliseringar/förklaringar som delas av alla accepteras
- Det finns en tro på att den egna gruppen är osårbar
- Det finns stereotypa uppfattningar om de som inte tillhör gruppen och som finns på andra platser - ”de vet inget” – ”gruppen vet bäst”
- Det skapas en direkt press på de i gruppen som avviker från majoritetens uppfattning
- Det finns självutnämnda personer i gruppen som censurerar vad gruppmedlemmarna får säga och tänka – de definierar och sätter gränser för diskussionen

### **Vilka är då de felbedömningar och ”felslut” som grupptänkande kan leda till?**

- Önsketänkande
- Att gruppen bortser från varningar
- Vissa alternativ uppvärderas
- Att finna nya argument för att ge stöd för den valda inriktningen istället för att försöka falsifiera den
- Att misslyckas med att undersöka vad tvetydiga företeelser innebär
- Glömma information som skulle göra det möjligt för utmanande/hotande
- Missuppfatta signaler om att en verklig fara är i antågande

## **2.7 Vilka förhållanden påverkar beslutsfattandet?**

Det finns också forskning om vilka förhållanden som påverkar beslutsprocessen. I detta avsnitt sammanfattas några resultat om hur två förhållanden, tidspress och sömnbrist, påverkar beslutsprocessen.

### **Beslut under tidspress**

När det gäller hur beslutsprocessen och kognitiva processer påverkas under tidspress är det upplevelsen av att ha otillräckligt med tid för att utföra en uppgift som är avgörande,

det är alltså inte den objektivt tillgängliga tiden. Tidspress kan därför upplevas på olika sätt av en oerfaren respektive erfaren medarbetare som ska utföra samma uppgift under samma tid, där den erfarna vet – har strategier för - hur uppgiften ska lösas. Delar av materialet nedan har hämtats från Svenson & Edland (2007).

### **Hur påverkar tidspressen beslutsprocessen?**

En lindrig tidspress kan förbättra prestationen medan en allvarligare tidspress leder till störda tankeprocesser. Generellt sett innebär mycket stark tidspress olika typer av tunnelseende, medan mildare tidspress leder till en mer ytlig informationssökning. Tunnelseende innebär att man fattar beslut enbart baserat på tillgänglig och begränsad information. Att inte göra någonting är ett sätt att hantera tidspress. Detta innebär att skjuta upp beslut som egentligen kräver snabb hantering.

Mildare tidspress kan innebära att en forcerad och ytlig avsökning av information prioriteras i stället för en mer systematisk och djupare bearbetning.

Vissa hanteringssätt kan ha både positiv och negativ påverkan. Strategin att fokusera på den viktigaste informationen vid tidspress och låta den avgöra beslutet kan ge en mer effektiv beslutsprocess, men kan också leda till att det blir fel.

Beslutsfattaren tenderar att lägga större vikt vid negativ information och man lägger störst vikt på den viktigaste informationen. Effekten kan då bli att denne tar ett helt annat beslut under tidspress jämfört med det man skulle ha fattat i en situation utan tidspress.

Under tidspress försämras förmågan att göra avvägningar mellan olika alternativ och man kan "stirra sig blind" på ett alternativs för- och nackdelar. Intaget av extern information minskar och beslutsfattaren utnyttjar alltmer information som han eller hon redan har i minnet.

Tillgängliga beslutsalternativ kan i en beslutssituation upplevas som mindre positiva.

Den kreativa och problemlösande förmågan försämras under tidspress.

Kompensatoriska strategier används, t.ex. att delegera till andra och att anstränga sig extra. Om detta inte räcker så kan ambitionsnivån minskas.

### **Sömnbrist och kognitiva funktioner**

Några experimentella studier har undersökt vilka effekter som sömnbrist har på kognitiva funktioner. För översikt se Harrison & Horne (2000). I denna undersökning har det inte varit möjligt att studera sådana förhållanden som påverkar den enskilde beslutsfattaren, men några effekter redovisas som exempel på förhållanden som kan påverka kognitiva funktioner.

Studier har visat att sömnbrist kan försämra människors förmåga till flexibelt tänkande och förmåga att ändra planer i oförutsedda situationer som utvecklas snabbt.

Sömnbrist kan också påverka den språkliga förmågan. Det finns dessutom indikationer på att sömnbrist kan ha en negativ påverkan när det gäller att ha tillgång till tidigare inlärd kunskap (från långtidsminnet).

## 3 Driftklarhetsbeslut och beslutssituationen

### 3.1 Oklara förhållanden – krav på hur de ska hanteras

SKI använder termen *oklara förhållanden* för att beteckna omständigheter och händelser där det inte är möjligt att omedelbart peka på en förklaring till det inträffade. Föreskriften SKIFS 2004:1 pekar tydligt ut vikten av att kraftverken har förmåga att uppdaga och hantera sådana oklara förhållanden.

Både myndigheter och kraftföretag har därför intresse av att öka kunskapen om beslutsprocesser vid oklara förhållanden.

#### Myndighetskrav

Följande krav är aktuella, där den första typen avser hanteringen av en oväntad funktion eller konstaterad brist och den andra avser organisation, ledning och styrning. Kraven är:

##### 1. SKIFS 2004:1 2 kap. 2§

Krav på att anläggningen förs till ett säkert läge vid oväntad funktion eller allvarlig konstaterad brist i barriärer och djupförsvaret:

*”Anläggningen skall utan dröjsmål bringas i säkert läge då den visar sig fungera på ett oväntat sätt, eller då det är svårt att avgöra hur allvarlig en konstaterad brist är.”*

##### 2. SKIFS 2004:1 2 kap. 3§

Krav på att vid konstaterad eller misstanke om brist i barriär eller i djupförsvaret vidta nödvändiga åtgärder:

*”Vid en konstaterad brist eller grundad misstanke om brist i en barriär eller i djupförsvaret, skall åtgärder vidtas i den omfattning och inom den tid som är nödvändig med hänsyn till bristens allvarlighetsgrad. För detta ändamål skall bristerna utan dröjsmål bedömas, klassificeras och utredas. Med hänsyn till allvarlighetsgraden skall bristerna klassificeras på sätt som framgår av bilaga 1.”*

##### 3. SKIFS 2004:1 2 kap. 4§

*”När en brist av **kategori 1** enligt bilaga 1 har konstaterats, eller det finns en grundad misstanke om sådan brist, skall anläggningen utan dröjsmål bringas i säkert läge.*

*Innan anläggningen får återgå från säkert läge till drift utan särskilda begränsningar, skall de utredningar som genomförts och de åtgärder som vidtagits med anledning av bristen, vara säkerhetsgranskade enligt 4 kap. 3 § samt vara prövade och godkända av Statens kärnkraftinspektion.”*

##### 4. SKIFS 2004:1 2 kap. 5§

*”När en brist av **kategori 2** enligt bilaga 1 har konstaterats, eller då det finns en grundad misstanke om en sådan brist, får anläggningen fortsätta att vara i drift under den tid som avhjälpan åtgärder vidtas. Därvid skall de begränsningar eller kontroller iaktas som behövs för att upprätthålla säkerheten.*

*Om avhjälpande åtgärder enligt första stycket kan genomföras inom tillåten reparationstid enligt de säkerhetstekniska driftförutsättningarna, får anläggningen återgå till drift utan särskilda begränsningar efter det att åtgärderna har vidtagits och driftklarheten kontrollerats. En säkerhetsgranskning enligt 4 kap 3 § skall därefter bekräfta att anläggningens säkerhetsmarginaler har återställts genom de vidtagna åtgärderna.*

*I de fall villkor för avhjälpande åtgärder inte är specificerade i de säkerhetstekniska driftförutsättningarna, får anläggningen återgå till drift utan särskilda begränsningar först efter det att avhjälpande åtgärder har vidtagits och en säkerhetsgranskning enligt 4 kap. 3 § har bekräftat att säkerhetsmarginalerna är återställda.*

*Om de skulle visa sig under utredningen av bristen att den är av allvarligare slag än vad som kan hänföras till kategori 2, eller det råder betydande osäkerhet om säkerhetsmarginalerna, skall bristen omklassificeras till kategori 1 och de åtgärder som då blir nödvändiga vidtas utan dröjsmål.”*

#### 5. SKIFS 2004:1 2 kap. 6§

*”Vid en brist av **kategori 3** enligt bilaga 1 får anläggningen fortsätta att vara i drift, med de begränsningar som behövs för att upprätthålla säkerheten med hänsyn till bristen, under den tid som avhjälpande åtgärder vidtas. Innan åtgärder vidtas med anledning av bristen skall tidpunkten och sättet att genomföra åtgärderna vara säkerhetsgranskade enligt 4 kap. 3 §.”*

#### 6. SKIFS 2004:1 2 kap. 7-8§

Krav på organisation, ledning och styrning av den kärntekniska verksamheten:

*7 § ”Den kärntekniska verksamheten skall bedrivas med en organisation som har tillräckliga ekonomiska och personella resurser samt är utformad för att upprätthålla säkerheten.”*

*8 § ”Den kärntekniska verksamheten skall ledas, styras, utvärderas och utvecklas med stöd av ett ledningssystem så utformat att kraven på säkerhet tillgodoses. Ledningssystemet, inklusive de rutiner och instruktioner som behövs för styrningen av den kärntekniska verksamheten, skall hållas aktuellt och vara dokumenterat.*

*Tillämpningen av ledningssystemet, dess ändamålsenlighet och effektivitet skall systematiskt och periodiskt undersökas av en revisionsfunktion som skall ha en fristående ställning i förhållande till de verksamheter som blir föremål för revision. Ett fastställt revisionsprogram skall finnas vid anläggningen.”*

### **Brister av kategori 1,2 och 3**

Brister av kategori 1, 2 och 3 innebär följande:

Konstaterade allvarliga brister i en eller flera barriärer eller i djupförsvaret, samt grundade misstankar om att säkerheten är allvarligt hotad, skall klassificeras i kategori 1.

Konstaterade brister i en barriär eller i djupförsvaret av mindre allvarligt slag än det som hänförs till kategori 1, samt grundad misstanke om att säkerheten är hotad, skall klassificeras i kategori 2.

Tillfälliga brister i djupförsvaret som uppkommer vid åtgärdande av händelser eller förhållanden som utan åtgärder skulle kunna leda till allvarligare tillstånd, och som är dokumenterade i de säkerhetstekniska driftförutsättningarna enligt 5 kap. 1 §, skall klassificeras i kategori 3. Händelse eller förhållande, som hänförs till kategori 3, får inte hindra anläggningens funktion men indikerar behov av åtgärder eller provning, eftersom en komponent eller ett system riskerar att inte uppfylla krav på driftklarhet enligt de säkerhetstekniska driftförutsättningarna. Åtgärdstiden får inte överskrida den analyserade tillåtna reparationstiden som framgår av driftförutsättningarna. För att kategori 3 skall komma i fråga krävs att händelsen eller förhållandet är av sådan karaktär att omedelbara åtgärder inte är påkallade.

## 3.2 Driftklarhetsbeslut

### 3.2.1 Definition av driftklarhetsbeslut

Begreppet driftklarhet är allmänt känt och använt på kraftverken och därför används begreppet driftklarhet i denna undersökning.

**Driftklarhetsbeslut** innebär att den/de som ansvarar för driften fortlöpande måste bedöma och besluta om ett aktuellt drifttillstånd är sådant att en åtgärd måste vidtas för att uppfylla de krav som finns på anläggningen. Kriterier för driftklarhetsbeslut finns oftast angivet i dokumenterade regelverk såsom driftinstruktioner, SAR, STF och PLS-dokumentation (Precautions, limitations and setpoints) eller motsvarande. Dokumenten anger gränsvärden i olika situationer – men alla tänkbara situationer kan inte identifieras på förhand. Det innebär att driftpersonalen kontinuerligt ska verifiera driftklarheten och ta beslut om anläggningen är driftklar eller inte.

Aktiviteten driftklarhetsverifiering (DKV) genomförs när underhåll har genomförts på en komponent eller ett system. Komponent-DKV innebär att underhållspersonalen genomför åtgärder enligt instruktion och dokumenterar detta genom att signera av åtgärds punkterna i instruktionen. System-DKV genomförs av kontrollrumspersonal för att testa system eller funktioner, t.ex. efter ombyggnader eller efter en revisionsavställning.

**Driftklarhetsverifiering** definieras som ”verifiering av att komponent/system/funktion uppfyller sin prestanda med tillräcklig uthållighet för att klara sina säkerhetsuppgifter enligt säkerhetsredovisningen.” (Definitioner av begrepp som används i Ringhalsgruppens övergripande styrsystem).

I de situationer där det finns tydliga gränsvärden kan driftklarhetsbedömningar ske snabbt.

När de situationer eller företeelser uppkommer som inte är tydligt definierade i dokumenterade regelverk måste dessa tolkas och ett s.k. gråzonsärende kan då uppstå.

Exempelvis är definitionen av *gråzonsärende* i Ringhals verksamhetsstyrssystem ”ärende där tveksamhet råder hur STF/FSAR skall tolkas” (Definitioner av begrepp som används i Ringhalsgruppens övergripande styrssystem).

Kravdokumenten måste då tolkas, ibland med hjälp av experter. Tolkningen tar i regel tid och dessa beslut tar därför längre tid. Driftklarhetsbeslut i gråzonsärenden kan också innebära att utredningar måste genomföras och beslutsprocessen tar längre tid.

Ett driftklarhetsbeslut innebär en bedömning av om anläggningen är driftklar eller inte. I bedömningen ingår ofta att värdera hur lång tid anläggningen är fortsatt driftklar om vissa system är otillgängliga, där beslutskriterier, t.ex. tillåten reparationstid, finns i tekniska regelverk såsom SAR och STF. Bedömningen ger möjlighet att planera avhjälpande åtgärder för att återställa driftklarheten eller att genomföra en planerad avställning. Det sistnämnda anses vara ett ur säkerhetssynpunkt bättre alternativ.

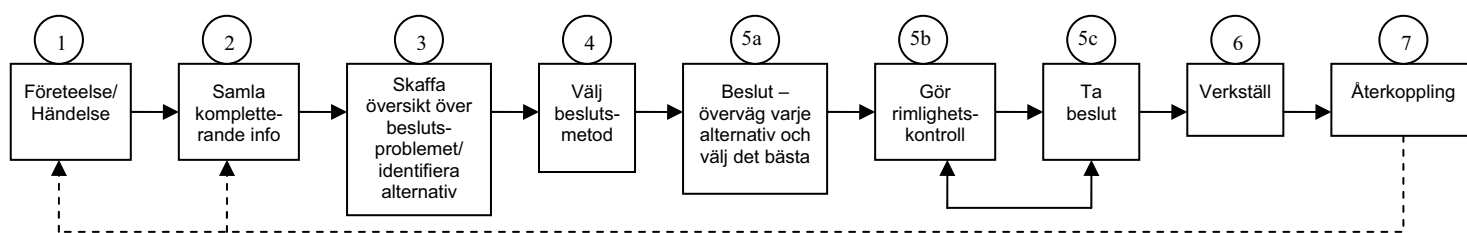
### 3.3 Hur uppstår en beslutssituation?

Innan en fråga kommer upp till beslut måste den på något sätt definieras som en beslutsfråga. För att en **företeelse**, ett oväntat eller uppdagat förhållande (enligt SKIFS 2004:1) ska komma upp till beslut måste den först identifieras t.ex. av driftpersonal vid rondering eller genom erfarenhetsåterföring. Därefter ska företeelsen lyftas fram som en beslutsfråga till en beslutsfattare, t.ex. en skiftchef, driftchef eller en teknisk chef.

Exempel på företeelser som lyfts upp som beslutsfrågor är läckage som upptäcks av driftpersonalen, risker som identifierats i analyser, t.ex. i en brandanalys, eller genom erfarenhetsåterföring.

Det är därför väsentligt att veta vilka kriterier som används för att lyfta upp en företeelse till en beslutsfråga.

Modellen nedan har tagits fram för att visa på olika steg i en beslutsprocess. Den används som utgångspunkt för att analysera hela beslutsprocessen, från att en företeelse identifieras, t.ex. ett läckage, till dess att ett eller flera beslut har tagits om hur driftklarheten påverkas. I de beslutsprocesser som analyseras i detta projekt sker en beslutshändelse i steg 5(c) av modellen. Detta kan innebära att en serie beslut tas av olika beslutsfattare under en tidsperiod eller att upprepade driftklarhetsbeslut tas i en tidssekvens. De olika förhållanden som kan påverka beslutsprocessen i sin helhet har analyserats. Modellen nedan har varit utgångspunkt för datainsamling och analys i denna undersökning. Inriktningen i projektet har varit att använda modellen som stöd för datainsamling, beskrivning och analys av beslutsprocessen.



Figur 3.1. Steg i beslutsprocessen. Ett flertal faktorer kan påverka i olika steg i processen. Vad de olika delarna innebär anges nedan.

### 3.3.1 Vad innebär de olika delarna i modellen över beslutsprocessen?

De olika delarna i modellen innebär följande:

#### 1. Företeelse eller händelse

- Att identifiera att en situation avviker från ett normaltillstånd och att ta ställning till om denna företeelse eller händelse innebär att driftklarheten ska ifrågasättas.

#### 2. Samla kompletterande information

- Samla information för att tydligare definiera och avgränsa problemet

#### 3. Skaffa översikt över beslutsproblemet och identifiera alternativ

- Vilken typ av beslut är det? Finns det stöd i arbetsformerna?
- Vilka handlingsalternativ finns?
- Vilka osäkerheter finns?

#### 4. Välj beslutsmetoder

- Följa kriterier, krav, regler, instruktioner
- Praxis/rutin/"Good practices"
- Behov av vidare utredning
  - Analys/professionell bedömning
  - Strategisk analys – vad innebär beslutet för verksamheten på längre sikt

#### 5a. Beslut – överväg varje alternativ och välj det bästa.

- Vilka alternativ ska väljas, vad ska övervägas?
- I vilket tidsperspektiv tas beslutet?
- Finns beslutsmetod i arbetsformerna?
- Etiska aspekter
- Opinion, samhällsintresse

#### 5b. Gör rimlighetskontroll

- Konsultation/överprövning med hjälp av andra beslutsfattare
- Är beslutet rationellt, rättvist, försvarbart?

- Är det möjligt att verkställa?
- Hur kan beslutet försvaras?

#### 5c. Ta beslut

- Besluta om ett alternativ

#### 6. Verkställa

- Hur ska beslutet utvärderas?
- I vilket tidsperspektiv?
- Ska information samlas in?

#### 7. Återkoppla

- Lämna information till beslutsfattaren om utfallet av beslutet

### 3.3.2 Vilka förhållanden kan påverka beslutsprocessen?

En grundläggande förutsättning för kärnkraftverken är att anläggningen kan köras endast om de uppfyller angivna säkerhetskrav. Personalen på kraftverket måste därför hela tiden värdera om säkerhetskraven uppfylls och först om de gör det kan produktionen fortsätta. På detta sätt måste säkerhetsförutsättningar för alla områden alltid vara uppfyllda som ett villkor för produktion.

Ekonomiska mål och omvärldskrav och hur de kommuniceras i relation till säkerhetsförutsättningarna påverkar därför både beslutsfattandet generellt och den enskilde beslutsfattaren. Viktiga omvärldskrav kan komma från myndigheter. Ett ökat inslag av ekonomistyrning i företagen, ett ökat fokus på ekonomiska frågor i samhället, men också inträffade händelser och mediebevakning kan vara förhållanden som påverkar beslutsfattandet. Sociala processer i en grupp kan också påverka beslutsfattandet liksom den individuella beslutsfattarens erfarenhet och kunskap samt beslutsfattarens status och sociala position i organisationen.

De faktorer som påverkar besluten i praktiken kan också antas förändras över tid. På motsvarande sätt kan också arbetsformerna för beslutsfattande liksom de faktorer som beaktas förändras.

Beslutsprocessen kan analyseras från två olika perspektiv: dels som flera enskilda beslutshändelser som så småningom leder fram till ett driftklarhetsbeslut där varje enskilt beslut analyseras, dels som en process som består av flera enskilda händelser som analyseras tillsammans. I denna undersökning har beslutsprocessen i sin helhet analyserats. De förhållanden som påverkar beslutet kan därför ses som de förhållanden som påverkar enskilda beslutshändelser, men också förhållanden som påverkar hela beslutsprocessen som förlöper över en längre tidsperiod. I projektet har beslutssituationer som inträffat under de senaste två åren analyserats.



## 4 Resultat från analys av rapporter från SKI om uppdagade förhållanden

### 4.1 Vilka rapporter har analyserats?

I detta avsnitt presenteras en analys av två SKI-rapporter av uppdagade förhållanden. Syftet med analysen av dessa rapporter har varit att få underlag för den fortsatta datainsamlingen och skapa hypoteser. De händelser som analyserats är:

- *Brand i likriktare i Forsmark 2 den 1 juli 2005. SKI 2005/886.*  
Denna händelse är exempel på en akut uppkommen situation där driftklarheten måste värderas av kontrollrumspersonalen.
- *Anläggningsbevakning av informations- och beslutsvägar med anledning av brister uppmärksammade i brandanalys för O2. SKI rapport 29/03.*  
Denna händelse är ett exempel på hur resultat från en riskanalys kan identifiera oklara förhållanden som kan innebära att driftklarheten kan ifrågasättas.

Resultatet från analyserna presenteras kortfattat nedan. En sammanställning av fakta från analysen finns i tabeller i bilaga 5 och 6. Resultat för enskilda rapporter kommenteras specifikt.

#### 4.1.1 Brand i likriktare i Forsmark 2 den 1 juli 2005

Den 1 juli 2005 inträffade en brand på Forsmark 2. Klockan 16.30 fick kontrollrummet ett larm för onormal spänning och strax därefter kom ett brandlarm. Driftvakten utförde åtgärder enligt störningsinstruktion. När brandstyrkan kom på plats efter 3-4 minuter indikerade brand från fyra rum. Det tog 20 minuter för kontrollrummet att koppla bort spänningen så att släckningsarbetet kunde börja. Driftvakten bad om förstärkning från Forsmark 1, och en reaktoroperatör och skiftgående elektriker anslöt till F2.

Vakthavande ingenjör (VHI) gick igenom åtgärds punkterna i instruktionen ”Checklista vid brand” i ”Jourpärm för driftledning”. När spänningen var borta lyckades brandstyrkan släcka branden. Branden var släckt ca klockan 17.19 och hade då pågått i ca 50 minuter. Hos driftvakten fanns en beredskap att vid en förvärrad situation (processpåverkan eller osäker signalbild) göra en snabbare nerkörning av anläggningen. Efter att branden var släckt diskuterade driftvakten och VHI hur det aktuella läget skulle tolkas gentemot STF. Utifrån STF kapitel 3.10 A6 kom man fram till att reaktorn kunde kvarhållas i sitt driftläge i 1 dygn. Man kopplade in en portabel likriktare vilket skulle ge möjlighet att kvarhålla driftläget i 7 dygn och ge tid till eftertanke. Det stod dock ganska klart att brandens följdverkningar troligtvis skulle förhindra fortsatt drift och ett beslut om avställning växte sig starkare hos driftvakt och VHI. Chefen för Forsmark 2 fattade vid halv ett på natten beslut om nedgång till kall avställd. Klockan 12.30 dagen efter var reaktorn kallt avställd.

Det är väl känt att brand är en av de händelser som kan få en omfattande påverkan på säkerhetsutrustning, men effekterna är beroende av brandens placering och omfattning.

#### **4.1.2 Anläggningsbevakning av informations- och beslutsvägar med anledning av brister uppmärksammade i brandanalys för Oskarshamn 2**

En anläggningsbevakning genomfördes av SKI för att samla information om OKG:s informations- och beslutsvägar. Som exempel följdes hur OKG hanterat de brister som uppmärksammade vid brandanalysen för O2.

I konceptet till rapport från en riskanalys (brandanalys) identifierades brandsäkerhetsbrister. Konceptrapporten skickades till Anläggningschefen för O2. Chefen för den tekniska analysavdelningen hade märkt rapporten genom att på framsidan skriva "koncept" med rödpenna.

Rapporten skickades i pappersform istället för med e-post eftersom avsändaren hade uppfattningen att e-post lätt drunknar bland den stora mängd information som anläggningschefen får. Anläggningschefen läste troligen inte rapporten utan lämnade den vidare p.g.a. hög arbetsbelastning och att rapporten fanns i en konceptversion. SKI fick information om bristen vid ett anläggningsbesök och tog upp frågan först med chefen för den tekniska analysavdelningen och sedan med anläggningschefen. Frågan uppmärksammades först efter påstötning från SKI.

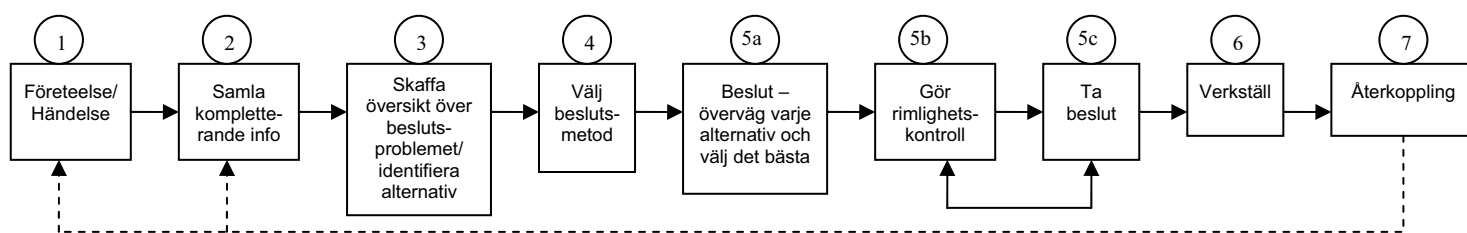
Anläggningschefen betraktade underlaget om uppmärksammad brist som officiellt överlämnat först senare då denne på begäran fått brandanalysrapporten översänd elektroniskt från TR. Dagen efter tog anläggningschefen upp ärendet på anläggningsägarmöte. Efter detta informerade sig anläggningschefen tillsammans med anläggningsägaren om bristerna vid besök hos den tekniska analysavdelningen, där det enligt anläggningschefen framgick att bristerna inte krävde omedelbar behandling. En handlingsplan diskuterades som innebar att ta fram en kvalitetssäkrad värdering av hur reaktorsäkerheten påverkades av de i rapporten identifierade bristerna till nästa driftsammanträde. Teknikkoordinatören hade tagit del av brandanalysen och delgivit den till projektledaren som skulle se till att åtgärder skulle vara genomförda vid revisionsavställning 2004.

Avdelningen för säkerhet och kvalitet hade inte formellt informerats om bristen. Anläggningschefen på O2 meddelade SKI via e-post och telefon att frågan om de uppdagade förhållandena i brandanalysen tagits upp på ett driftmöte. Beslut hade tagits om att göra brandsyn i de aktuella utrymmena och att förstärka driftronderingen.

## **4.2 Analysmodell**

En analys av händelserna har genomförts baserat på den tidigare presenterade modellen av beslutsprocessen, se även figur 4.1 nedan.

Den information som varit tillgänglig för analysen har varit begränsad och underlaget för analysen har varit den information som finns i SKI-rapporter om händelsen. Ovan beskrivs de båda händelserna var för sig. Både enskilda beslutshändelser och processen i sin helhet kommenteras liksom de delar som påverkat enskilda beslutshändelser såväl som beslutsprocessen i sin helhet.



Figur 4.1. Modell av beslutsprocessen som använts i analysen.

### 4.3 Analys av inträffade beslutssituationer

Analysen av de två beslutssituationerna visade att beslutsprocessen kan beskrivas som en sekvens av flera mindre beslut över tid som leder fram till en slutsats om anläggningen är driftklar eller inte. Resultatet från analysen presenteras i tabeller i bilaga och sammanfattas i texten nedan. Resultaten i relation till beslutsmodellen presenteras nedan med en kort beskrivning för varje händelse.

#### 4.3.1 Brand i likriktare i Forsmark 2 den 1 juli 2005

##### Generellt – Om beslutsprocess och arbetsformer

Arbetsformerna var tydligt definierade. Branden detekterades av driftpersonalen genom driftövervakning från kontrollrummet med bl.a. brandlarm. Störningsinstruktioner, checklistor och driftklarhetskrav samt arbetsformer i driftledningsnivåerna användes sedan i den vidare processen. Dessa var väl definierade, inarbetade och föreföll också fungera enligt plan.

##### *1. Identifiera företeelse eller händelse*

Händelsen uppmärksammades omedelbart av kontrollrumspersonalen.

##### *2. Att samla kompletterande information*

Det var uppenbart att information om skadeverkningar och gällande krav i STF skulle samlas in eftersom en brand är en allvarlig händelse. En sådan händelse innebär alltid att driftklarheten ska ifrågasättas. I detta fall bedömdes att det fanns tid för att samla in informationen som behövdes för att kunna bedöma brandens påverkan på anläggningssäkerheten och annan utrustning. Sådan informationsinsamling påbörjades omedelbart.

##### *3. Skaffa översikt över beslutsproblemet och identifiera alternativ*

I fallet med branden i likriktaren identifierades i ett tidigt skede alternativet att anläggningen omedelbart skulle ställas av, men bedömningen var att det var möjligt att köra vidare under en begränsad tidsperiod. Fokus i beslutet i ett tidigt skede var att köra vidare under den tid som STF medgav.

#### **4. Välja beslutsmetoder**

Anläggningens status värderades i förhållande till STF och tidskrav i denna. I fallet med branden togs beslutet om avställning först när produktionschefen fanns på plats och hade orienterat sig om läget.

#### **5. Beslutet - överväg alternativ, gör rimlighetskontroll och ta beslutet**

Inriktningen i beslutssituationerna var att undersöka vad kravbilden för stationen och stationens aktuella läge, och jämföra dessa för att fastställa om anläggningen var driftklar.

De första beslutshändelserna innebar därför beslut om att anläggningen var driftklar och att det var möjligt att köra vidare under en begränsad tidsperiod. Senare togs beslutet att ställa av. När fotodokumentation tydligt visade på skador togs beslut om att ställa av anläggningen, vilket innebar att alternativet icke-driftklar anläggning blev det dominerande och därför valdes.

#### **6-7. Verkställa och återkoppla**

Händelsebeskrivningen innehöll inte särskilt mycket information på dessa två punkter. I det initiala skedet fanns det en färdig plan för släckning – och planen verkställdes.

#### **8. Vilka förhållanden/faktorer påverkade beslutet?**

Slutsatser om vilka förhållanden som påverkat beslutet måste dras med försiktighet eftersom den tillgängliga informationen varit begränsad.

I fallet med branden kan inriktningen ha varit att söka efter fakta för att verifiera driftklarhet och fortsätta produktionen och det skulle isåfall ha inneburit att beslutet att ställa av tagit längre tid. Ett ställningstagande från driftledningsnivå 1, produktionschefen, och att denne skulle anlända på plats inväntades. Först när fotodokumentation och produktionschefen gav stöd för beslutet att ställa av togs detta.

Händelsen kan illustrera att beslutsfattare på lägre nivå samlar en grupp där högre chefer ingår för att ta beslutet, alternativt att överlåta beslutet till produktionschefen. De stödjande arbetsformerna fungerade delvis, men det framgår inte av dokumentationen hur den oberoende överprövningen har utförts.

### **4.3.2 Anläggningsbevakning av informations- och beslutsvägar med anledning av brister uppmärksammade i brandanalys för O2**

#### **Generellt – Om beslutsprocess och arbetsformer**

Arbetsformer fanns i instruktioner som angav hur information skulle överlämnas. Medarbetare beskrev att de upplevdes som tidskrävande och långsamma. Chefen för den teknikenhet som skulle följa arbetsformen upplevde också att den inte fungerade och försökte därför att direkt överlämna informationen till anläggningschefen. Teknikkoordinatören som hade till uppgift att ta upp frågorna med anläggningschefen uppfattades som överbelastad, och att detta därför inte uppfattades som den mest effektiva vägen att lämna information. Anläggningschefen hade hög arbetsbelastning

och lämnade därför informationen vidare utan att läsa den. Det fanns olika uppfattningar hos de inblandade när det gäller ansvar och roller för att lyfta upp säkerhetsfrågor. Anläggningschefen var ny i sin befattning och behövde teknikenhetens hjälp med att tolka resultaten från analysen.

### ***1. Identifiera företeelse eller händelse***

I fallet med brandanalysen uppmärksammades företeelsen först efter påstötning från SKI. Händelsen identifierades inte vid denna tidpunkt som driftklarhetspåverkande av den egna organisationen.

### ***2. Att samla kompletterande information***

Kompletterande information samlades in när SKI uppmärksammat händelsen.

### ***3. Skaffa översikt över beslutsproblemet och identifiera alternativ***

Alternativet med att resultaten från analysen kunde vara tecken på mer generella brandsäkerhetsproblem och att förebyggande åtgärder kunde behövas för brandsäkerheten i hela stationen beskrivs inte i rapporten. Att de observerande bristerna skulle kunna tyda på att det fanns generella brister relaterade till ”brandsäkerhetskultur” i hela anläggningen beskrivs inte i rapporten. Vilken översikt som skapades av över beslutsproblemet beskrivs inte i rapporten.

### ***4. Välja beslutsmetoder***

Anläggningens status värderades i förhållande till STF. Det påpekades från anläggningen att de brister som fanns i brandsäkerheten inte hittats på områden med direkt reaktorsäkerhetspåverkan.

### ***5. Beslutet - överväg alternativ, gör rimlighetskontroll och ta beslutet***

Inriktningen var att jämföra kravbilden för stationen och stationens aktuella läge samt att jämföra dessa för att fastställa om stationen var driftklar. Inriktningen var även att finna stöd för att stationen var driftklar. När det gäller enskilda beslutshändelser togs flera beslut om att stationen var driftklar utan att några omedelbara åtgärder behövde vidtas. Först efter yttre påtryckningar togs beslut om att åtgärder krävdes för att stationen skulle vara driftklar.

Alternativet att bristerna skulle kunna vara tecken på mer generella brister beskrivs inte i rapporten. Att dessa generella brister skulle kunna vara en grund för att ifrågasätta driftklarheten beskrivs inte i rapporten.

### ***6-7. Verkställa och återkoppla***

Händelsebeskrivningen innehöll inte särskilt mycket information på dessa två punkter. Kompensatoriska åtgärder för att förbättra brandsäkerheten genomfördes.

### **8. Vilka förhållanden/faktorer påverkar beslutet?**

Slutsatser om vilka förhållanden som påverkat beslutet måste dras med försiktighet eftersom den tillgängliga informationen varit begränsad.

En avgörande faktor var att stödjande arbetsformer inte följdes för att personalen beskrev att de hade erfarenhet av att de inte fungerade.

Några av de förhållanden som kan ha påverkat beslutet var:

- Att stödjande arbetsformer inte upplevdes fungerade väl – personalen tog därför andra vägar för att nå fram med information. Detta innebar att anläggningen inte på egen hand identifierade företeelsen i ett tidigt skede.
- Viktiga nyckelpersoner var överbelastade och förväntades inte hinna med. Därför valdes vägar utanför de stödjande arbetsformerna för att nå fram med informationen.
- Anläggningschefen var ny i sin befattning och under utbildning och kunde inte värdera resultatet från analyser utan stöd. Denne hade dessutom hög arbetsbelastning.
- Ansvar för att direkt kommunicera säkerhetsrelaterad information var inte tydligt i organisationen.
- Det är otydligt vad som är en säkerhetsfråga när material finns i konceptform – viktiga frågor kan silas bort som ”korridorssnack”. Anläggningschefen vill utgå från ett kvalitetssäkrat och granskat underlag för de beslut som tas.

### **4.3.3 Sammanfattning**

Resultaten från analysen av dessa händelser visar att informationen i de rapporter som funnits tillgängliga är mycket begränsad. Resultaten kan användas som illustration och för att ta fram hypoteser och frågeställningar för det fortsatta arbetet och inte betraktas som en fullständig beskrivning av beslutsprocessen. Resultaten illustrerar även några företeelser i beslutsprocessen:

- Att skiftchef/drifvakt inte själv tar beslut om att ställa av utan först inväntar en beslutsfattare på högre nivå.
- När företeelser identifieras i en riskanalys är det svårt att tillräckligt snabbt lyfta upp frågan till en företeelse som innebär att driftklarheten ska ifrågasättas.
- Att inriktningen är att vid en händelse upprätthålla produktionen under den tid som det tar att undersöka om det finns andra, kompensatoriska åtgärder, som kan användas för att uppfylla de tekniska säkerhetskraven (STF)
- Ibland saknas stödjande arbetsformer som upplevs som fungerande.
- Att översikten av beslutsproblemet kan vara otillräcklig, t.ex. att en företeelse kan vara ett tecken på en mer generell brist.

## 5 Verksamhetsstyrning och beslutsfattande - bakgrund

### 5.1 Former för beslutsfattande i ledningssystemet

Former för beslutsfattande i kärnkraftverk är definierade i företagets system för verksamhetsplanering och i kvalitetssystemet. Detta innebär att hur och av vem driftklarhetsbesluten tas och i vilken utsträckning som de kan överprövas styrs av regler i företagets ledningssystem.

Beslutsfattandet är på detta sätt styrt av arbetsformer i företagets ledningssystem. En del i arbetsformerna är överprövning som definieras som ”att ett tidigare taget beslut granskas av annan än den som tagit beslutet” (Definitioner av begrepp som används i Ringhalsgruppens övergripande styrsystem). Överprövningen tillstyrker eller avstyrker det tidigare fattade beslutet enligt Ringhals ledningssystem.

Syftet med ett ledningssystem är att beskriva VAD som företaget ska utföra, NÄR det ska utföras, HUR det ska utföras och VEM som ska utföra uppgifterna och att beskriva inom vilka GRÄNSER som verksamheten får bedrivas. Lagar, krav och intressenter ställer upp dessa GRÄNSER.

VAD och NÄR innebär att slå fast verksamhetens inriktning, mål, visioner och strategier och fördela resurser i form av strategiska planer och verksamhetsplaner. Målen sätts av den som skapat organisationen (huvudmän) och övriga intressenter. Företagets uppgift uttrycks ofta i visioner, som är ett möjligt och önskvärt framtida tillstånd för företaget. Strategin är konsten att utnyttja företagets resurser i syfte att uppnå företagets mål och begreppet har olika inriktningar och olika dimensioner oftast med ett mer långsiktigt perspektiv, t.ex. företagets varumärke utåt.

*VAD och NÄR innefattas oftast i begreppen verksamhetsstyrning och ekonomistyrning.*

HUR uppgifterna ska utföras innebär att beskriva verksamhetsområden och processer för att:

- Ena företagets ledning om hur företaget styrs
- Beskriva för medarbetare på alla nivåer så att de ska veta vilka regler och verktyg som gäller
- Beskriva för kunder hur företaget styrs så att de ska veta och ha förtroende för att företaget leds professionellt och kan uppfylla sina åtaganden

VEM som ska utföra uppgifterna innebär att beskriva organisation och befattningar. Organisationen utformas efter företagets uppgifter, mål och strategi, d.v.s. den är ett instrument för att realisera uppgiften.

*HUR och VEM beskrivs ofta i system för kvalitets- och säkerhetsledning.*

GRÄNSER innebär att beskriva de gränser som lagstiftning, egna krav och företagets intressenter ställer upp för dess verksamhet.

*Dessa GRÄNSER beskrivs oftast i företagens system för kvalitets- och säkerhetsledning. GRÄNSERNA omsätts i sin tur i regler och föreskrifter för utförandet av enskilda arbetsuppgifter.*

Vilka arbetsformer som ska användas som stöd för beslutsfattandet beror på den typ av beslut som ska tas och hur beslutssituationen ser ut. Olika situationer kräver olika typer av beslut.

### **5.1.1 Möjliga faktorer i ledningssystemet som ger stöd för driftbeslut**

Ett forskningsprojekt om ekonomi och säkerhet (Värnild, 2005) pekade på några faktorer som stöder säkerhetstänkandet vid driftbeslut.

Några av de faktorer som Värnild (2005) menar stöder säkerhetstänkandet vid driftbeslut är:

- Beslut tas i tvärfunktionella grupper, oberoende av linjeorganisationen med bred och allsidig sammansättning. Externa experter kan engageras.
- Uppföljning av rådgivande samordningsorgan eller av staben för säkerhet.
- Detaljerade och entydiga beslutsregler i kvalitetssystemet
- Överprövning av beslut
- Uppföljning av rådgivande samordningsorgan, t.ex. reaktorsäkerhetskommittén. Relevansen hos föreslagna åtgärder beskrivs i första hand utifrån ett kärnkraftssäkerhetstekniskt fackperspektiv.
- Kvantitativa metoder används för att bedöma behov och för att prioritera åtgärder.
- Dialog och eller rapportering till tillsynsmyndigheten.
- Att det i företagets beslutsprocess råder en rimlig balans mellan säkerhetsstyrningen och ekonomistyrningen.

Förklaringar till på vilket sätt faktorerna stöder säkerhetstänkandet och varför just de uppfattats som viktiga preciseras inte i rapporten.

Troligen kan de faktorer som presenteras ovan ha både en positiv och negativ inverkan på beslutsprocessen. Det är därför viktigt att studera hur de konkret omsätts och om de omsätts på olika sätt i olika företag och hur olika företagskultur och sammanhang i så fall påverkar dessa faktorer.

## **5.2 Hur definieras gränsen för driftklarhet?**

För alla verksamheter, särskilt de med höga säkerhetskrav, är det viktigt att ange tydliga gränser inom vilka verksamheten får bedrivas. I en kärnkraftanläggning anges tekniska gränser i olika tekniska kravdokument såsom SAR, STF, PLS och i olika instruktioner för den operativa personalen. Det kan ibland vara svårt att tolka vad dessa gränsvärden innebär i olika situationer. Även andra gränser anges i verksamheten i form av policydokument och inriktningsdokument. Även detaljerade gränsvärden kan anges i administrativa system och i verksamhets- och säkerhetsledningssystemet.



För att verksamheten ska vara säker måste den röra sig inom de GRÄNSER som lagstiftning, egna krav och företagets intressenter ställer upp för dess verksamhet. Det är inte möjligt att för alla tänkbara situationer tydligt definiera dessa gränser.

## 6 Säkerhetsledningssystemets uppbyggnad

### 6.1 Vilket stöd ger ledningssystemet för driftbeslut - arbetsformer

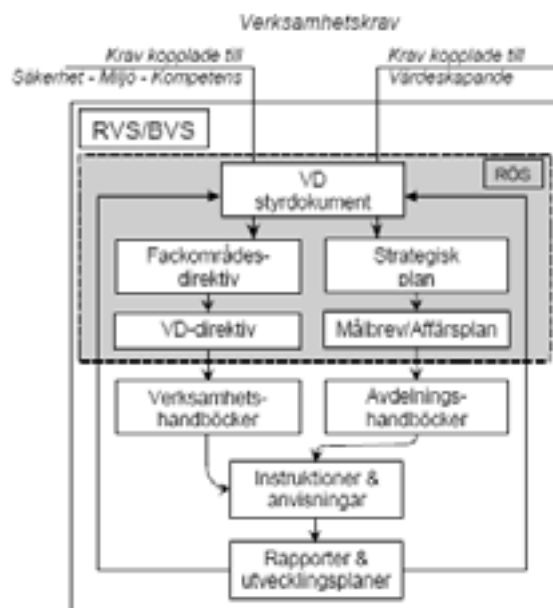
I detta projekt genomförs en fallstudie på Ringhals och följande beskrivning av Ringhals ledningssystem återges därför.

#### 6.1.1 Ringhals verksamhetsledningssystem

Utgångspunkten i ledningssystemet är verksamhetskraven för hela företaget. Dessa omsätts på den översta nivån i en ledningshandbok. För att kunna bedriva verksamheten är det nödvändigt att uppfylla externa och interna krav på säkerhet, miljö och kompetens samt krav på ekonomiskt resultat genom s.k. värdeskapande aktiviteter.

För värdeskapande aktiviteter finns en strategisk plan som bryts ner i målbrev och i ett balanserat styrkort. Innehållet i avdelningshandböckerna konkretiseras vid behov i form av instruktioner och anvisningar. För Vattenfallkoncernen finns också gemensamma policydokument och standarder.

De externa kraven samt därtill även interna krav, till exempel inom Vattenfall, skall av den fackområdesansvarige tolkas och inarbetas i *VD-direktiv*, som är styrande för Ringhals. Vid behov kan kraven i VD-direktiven vidareutvecklas i verksamhetsinstruktioner. VD-direktivens krav omsätts i företagsgemensamma verksamhetshandböcker och organisationsberoende stabs- och avdelningshandböcker till rutiner och arbetsätt, som beskrivs i instruktioner och anvisningar.



Figur 6.1. Strukturen i Ringhals ledningssystem.

## 6.2 Säkerhetsledning i Vattenfallkoncernen

En gemensam standard för säkerhetsledning och säkerhetsgranskning har tagits fram för att stärka och utveckla säkerhetsarbetet i Vattenfalls kärnkraftverk, ”Vattenfalls Standard för Säkerhetsledning och Struktur för Säkerhetsgranskning” (Rapport, PP11/04, 2004-06-07). Här uttrycks bl.a. att driftledningen ansvarar för den säkerhetsmässiga tillsynen av anläggningarna på kort och på lång sikt, och att driftledningen även svarar för genomförandet av primär säkerhetsgranskning. Här finns bl.a. regler om tillsyn av säkerheten och om rapportering.

Några grundläggande principer är att:

- Primärt säkerhetstillsynsansvar är en linjefråga
- Tredelad driftledningsstruktur är ett sätt att utföra säkerhetsmässig tillsyn
- Högsta driftledningens beslut i säkerhetsfrågor stöds av en fristående granskningsfunktion
- Det finns en tydlig beslutsstruktur
- Bolagens VD är ordförande i säkerhetskommittén
- Överprövningsprincipen ska tillämpas strikt. Den strikta tillämpningen innebär att en fråga som bereds på en nivå i organisationen ska värderas genom överprövning på nästa nivå och att det ska finnas ett oberoende mellan den beredande nivån och den överprövande beslutsfattarnivån. Denna tillämpning beskrivs inte i dokumentet men kommuniceras i samband med utbildning.

## 6.3 Säkerhetsledning Ringhals

### 6.3.1 VD-direktiv

I ”VD-direktiv – Reaktorsäkerhet” (VD-direktiv, 1723490/6.0, 2006-01-23) finns regler om säkerhetsledningen på Ringhals, och ”Ringhalsgruppens övergripande instruktion för säkerhetsbehandling” (Instruktion verksamhet, 1746427/4.0, 2006-03-08) beskriver på en övergripande nivå processen för säkerhetsbehandling. Det senare dokumentet förtydligar kraven enligt VD-direktivet för Reaktorsäkerhet.

### 6.3.2 Skiftchefens roll

Skiftchefen har det entydiga ansvaret för reaktorn. Denne ansvarar för att anläggningen drivs enligt gällande instruktioner, rutiner och driftbegränsningar samt för rapportering till driftledning av anläggningens status och avvikelser.

Det är skiftchefen som med hjälp av instruktioner och tekniska kravdokument, t.ex. STF, primärt gör en bedömning av om ett problem är ett säkerhetsproblem eller inte. När skiftchefen gör sin säkerhetsbedömning kan han ta hjälp av skiftlaget och ofta blir det då ett resonemang kring problemet innan något beslut fattas. De slutsatser som skiftchefen och skiftlaget dragit av problemet överförs till nästa instans, t.ex. driftkontoret eller driftchefen.

Skiftchefen är oftast inte med på ”morgonbönen” (driftkontorets förmöte) eftersom det vid den tidpunkten är mycket att göra. Driftplanerare och driftchef orienterar sig om läget med skiftchefen inne i kontrollrummet innan ”morgonbönen”.

När det uppdragas oklara förhållanden utanför kontrollrum och skiftlaget, t.ex. från underhåll gällande driftklarhet på komponenter, ska arbetsbefälet rapportera till skiftchefen.

Skiftchefen försöker alltid bedöma om ett problem är en säkerhetsfråga eller inte. Under kontorstid kontaktas driftchefen eller produktionschefen och under icke kontorstid kan skiftchefen söka stöd hos Vaktstående Ingenjör (VHI).

Om det är ett akut läge och man behöver gå ner med stationen är det skiftchefen som fattar beslutet. Finns tid kontaktar skiftchefen driftchefen och ett beslut fattas med stöd av driftchefen om att ställa av anläggningen. Stöd finns också i instruktionen för hantering av produktionsstörning.

### **6.3.3 Driftledningsnivåerna**

Driftledningen (DL) ska bestå av tre nivåer; DL1, DL2 och DL3. För driftledningen gäller att ansvara för den säkerhetsmässiga tillsynen av anläggningarna. Driftledningen nivå 2 och 3 svarar även för genomförandet av primär säkerhetsgranskning. Ett tidigare fattat beslut granskas av närmaste högre organisatoriska nivå. Överprövningen tillstyrker eller avstyrker det tidigare fattade beslutet. Beslut överprövas på alla tre driftledningsnivåerna. Högsta driftledningens (DL1) beslut i säkerhetsfrågor stöds av en fristående säkerhetsfunktion, RQ. Skiftchefen ingår inte i driftledningsnivåerna och omfattas därför inte i formell mening av överprövningen.

#### ***Driftchef***

DL3 (driftchef) har som uppgift att utöva tillsyn av att reaktorerna drivs inom gällande instruktioner och säkerhetstekniska driftförutsättningar. Avvikelse från säkerhetstekniska driftförutsättningar eller avvikelse av annan säkerhetsmässig betydelse ska rapporteras till närmast högre driftledningsnivå.

Driftchefen på respektive block ska kalla till driftgenomgång varje vardag samt vid behov. På denna genomgång behandlas inträffade händelser av drift- och säkerhetsmässig karaktär. Vid mötet prövas och dokumenteras blockets driftklarhet. DL3 utövar den dagliga säkerhetsmässiga tillsynen av anläggningarnas drift.

#### ***Produktionschef***

DL2 (produktionschef) ansvarar för den mer långsiktiga tillsynen av säkerheten vid respektive anläggning samt för överprövning av ställningstaganden på lägre driftledningsnivå.

#### ***VD***

DL1 (VD) ansvarar övergripande för att den säkerhetsmässiga tillsynen fungerar samt för överprövning av ställningstaganden på lägre driftledningsnivåer.

### 6.3.4 Mötesformer

VD ska varje vecka kalla driftledning, representanter för säkerhetsstaberna samt de tekniska serviceenheterna till driftledningsmöte (DL-möte). Detta mötes syfte är att behandla drift- och säkerhetsfrågor kopplade till produktion i det operativa perspektivet.

Vid sidan av linjeorganisationen sammankallar VD en särskild säkerhetskommitté, RSK, för behandling av viktiga och principiella säkerhetsfrågor i ett mer långsiktigt perspektiv.

RSK ska vara en reflekterande säkerhetskommitté och utgör ett komplement till DL-mötet där säkerhetsfrågor av mer operativ karaktär behandlas. RSK är rådgivande till VD. Bl.a. ska RSK överpröva blockets driftklarhetsbeslut inför återstart efter revisionsavställning eller annan längre avställning (Ringhals säkerhetskommitté, RSK, Instruktion verksamhet, 1727221/9.0, 2006-06-08).

### 6.3.5 Hur ska oklara förhållanden hanteras?

Det kan uppstå situationer där STF är svår att tolka. VD-direktivet för reaktorsäkerhet talar om vad som gäller i situationer där det finns svårigheter att tolka STF. Om tvivel om tolkning uppstår ska STF:s allmänna syfte vara vägledande, vilket innebär att anläggningen i alla oklara situationer ska hållas i respektive bringas till ett säkert tillstånd (generalklausul). Varje tolkning av STF ska beslutas av skiftchef i samråd med driftchef eller VHI. Beslutet ska dokumenteras i skiftchefens journal.

Vid konstaterad allvarlig brist i barriär eller djupförsvar, om anläggningen visar sig fungera på ett oväntat sätt och det är svårt att avgöra vilken betydelse för säkerheten bristen bedöms ha, eller om det av annan anledning finns grundad misstanke om att säkerheten är allvarligt hotad gäller att:

- Anläggningen snarast ska föras till säkert läge
- Åtgärder snarast ska vidtas för att återställa säkerhetsmarginalerna
- Bristerna snarast klassificeras och utredning startas för att klarställa orsak och förhindra ett upprepande.

### 6.3.6 Säkerheten främst

I ”Övergripande mål och förhållningssätt för Reaktorsäkerhet” (Instruktion verksamhet, 1839723/2.0, 2004-08-31) anges att identifieringar av möjliga förbättringar ska ske genom ett systematiskt säkerhetssökande arbete. Alla enheter och individer som påverkar reaktorsäkerheten i Ringhalsgruppen ska verka för att bibehålla och utveckla säkerhetskulturen. Här uttrycks att ”säkerheten kommer främst” vilket innebär att även vid konfliktsituationer med produktion, tid eller resurser skall ta ställning till hur arbetet ska utföras på för reaktorsäkerheten bästa sätt. Här uttrycks också att man ska ha ett ”offensivt säkerhetsarbete”. Upptäckta svagheter som påverkar reaktorsäkerheten negativt ska åtgärdas på ett offensivt och kraftfullt sätt. Avvikelse från STF ska åtgärdas omgående inom de reparationskriterier som anges. Vid osäkert kunskapsläge om en avvikelse ska den betraktas som verklig tills klarhet vunnits.

### 6.3.7 Säkerhetsbehandling

Säkerhetsgranskning ska genomföras för ärenden där SKIFS ställer krav på säkerhetsgranskning. För övriga ärenden med betydelse för säkerheten ska annan säkerhetsvärdering ske, normalt Säkerhetsvärdering i linjen (SIL). Överprövning av vissa beslut inom främst driftverksamheten är också en typ av säkerhetsbehandling.

VD-direktivet nämner att det vid en säkerhetsgranskning ska bedömas eller kontrolleras att de tillämpliga säkerhetsaspekterna på en sakfråga är beaktade och att för sakfrågan tillämpliga säkerhetskrav på en anläggnings konstruktion, funktion, organisation och verksamhet är uppfyllda.

Den primära säkerhetsgranskningen (PSG) ska utföras inom de delar av anläggningens organisation som har ansvar för sakfrågorna. Den fristående säkerhetsgranskningen (FSG) ska utföras av RQ.

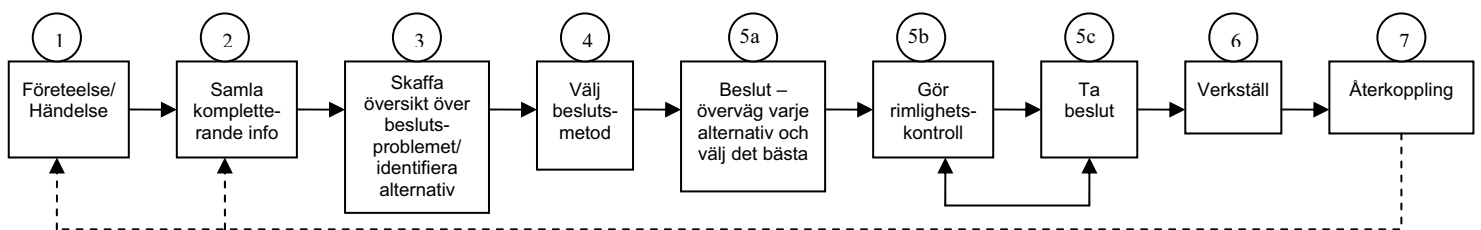
Produktionscheferna på blocken har det övergripande ansvaret för att säkerhetsgranskning blir utförd av de ärenden som kräver detta. RQS (enheten för reaktorsäkerhet) inom säkerhetsavdelningen ansvarar för att FSG genomförs och för att kontrollera att säkerhetsgranskning genomförs i tillräcklig omfattning.

Primär säkerhetsgranskning ska normalt ske inom den organisationsenhet som ansvarar för ärendet och den ska vara ändamålsenlig, systematisk och dokumenterad. Syftet är att tillse att alla tillämpliga säkerhetsaspekter beaktats så att de beslut som tas är ordentligt underbyggda.

Fristående säkerhetsgranskning ska genomföras utanför den organisationsenhet som har ansvaret för ärendet. Med fristående säkerhetsgranskning menas i huvudsak en bedömning eller kontroll av att ett ärende har hanterats på ett betryggande sätt ur kvalitets- och reaktorsäkerhetssynpunkt.

## 7 Vilket stöd ger det formella systemet för de olika stegen i beslutsprocessen?

Företaget har arbetsformer för delar av beslutsprocessen. Dessa beskrivs i företagets ledningssystem. Nedan beskrivs de olika arbetsformer och verktyg som finns för beslut och de relateras till de olika stegen i beslutsprocessen, se figur nedan. Verktyg är exempel på konkreta metoder. Arbetsformerna beskrivs på det sätt som de beskrivs i ledningssystemet och kopplas inte till olika befattningar i företaget. Arbetsformer och verktyg sammanfattas också i en tabell i slutsatserna.



Figur 7.1. Beslutsprocessen.

### 7.1 Vilket stöd finns i ledningssystemet för de olika stegen i beslutsmodellen?

#### 7.1.1 Identifiering av företeelser – rapportering (steg 1 i beslutsprocessen)

Nedan beskrivs vilket stöd som finns för att identifiera företeelser som skulle kunna peka på oklara förhållanden (steg 1).

##### **Driftövervakning i kontrollrummet**

Övervakning av anläggningen genomförs för att tillförsäkra en hög reaktorsäkerhet enligt ”Drift- och underhållshandboken” (Verksamhetshandbok Drift och underhållshandbok, 1719890/5.0). Anläggningen övervakas med instrumentering och larm.

##### **Rondering**

Här ingår bl.a. periodisk rondering i centrala kontrollrummet och rondering ute i anläggningen. Verksamheten ska bedrivas så att anläggningens status ständigt finns dokumenterad. Planerade och oplanerade händelser ska dokumenteras i loggböcker och driftjournaler. Driftövervakning och rondering tillhör huvuduppgifterna för driftpersonalen.

##### **Instruktioner för rapportering**

Händelser eller uppdagade förhållanden som uppfyller specificerade kriterier enligt VD-direktivet för Reaktorsäkerhet ska klassificeras och rapporteras. ”Instruktion R1, R2,

R3, R4 Rapportering av händelser kategori 1, 2 och 3 och reaktorsnabbstopp” (Instruktion verksamhet, 911108023/9.0) beskriver hur klassificering och rapportering ska genomföras vid bl.a. grundad misstanke om att säkerheten är/har varit hotad.

Syftet med rapportering är i första hand att rapportera avvikelser från STF enligt krav i VD-direktivet för Reaktorsäkerhet, men ett annat viktigt skäl till rapportering är intern och extern erfarenhetsåterföring.

### **Mötesformer**

I detta avsnitt beskrivs mötesformer med Ringhals 1 som exempel. Formerna kan variera något mellan anläggningarna. Instruktionen ”R1 Dagliga driftsammanträden och arbete på A och B-sub. Förbrukad FU-tid på STF-system” (Driftinstruktion, 920520003/11.0) ger allmänna riktlinjer för dagliga driftsammanträden vid Ringhals 1.

Varje helgfri vardag kl. 07:45 hålls ett ”förmöte” med övriga på driftenheten och skiftchef som gemensamt verifierar blockets driftklarhet. Detta leds av driftplaneraren. På dagordningen står bl.a. aktuellt driftläge, säkerhetsärenden (t.ex. Rapportervärda Omständigheter (RO)), dagens felmeddelanden och planerade tester, återkoppling av drift händelser på det egna blocket och rundan. Baserat på informationen tar driftchef eller dennes ersättare (DL3) ställning till blockets driftklarhet. Beslutet överprövas av produktionschef eller dennes ersättare (DL2).

*Driftplaneringsmöte eller dagligt driftsammanträde* hålls varje helgfri vardag på blocket. Detta möte leds av driftplaneraren eller tjänstgörande skiftchef. På mötet diskuteras bl.a. driftstatus. Driftplaneraren för in aktuella driftdata och mötesanteckningar i ”morgonbönsprotokollet”. På morgonbönsprotokollet vidimerar DL3 att blocket bedöms driftklart.

Enligt ”Arbetsordning för Ringhals ledningsfora” (Instruktion företag, 1823648/6.0) genomförs *driftledningsmöte* som hålls varje vecka. Detta är VD:s organ för uppföljning av driftverksamheten. Här deltar produktionschefer och driftchefer från de fyra produktionsavdelningarna, den fristående säkerhetsavdelningen samt representation för avdelningarna inom Teknisk service. Driftledningsmötets uppgift är att behandla drift- och säkerhetsfrågor kopplade till produktion i det operativa perspektivet. Agendan för driftledningsmötena påverkas av driftsituationen vid produktionsanläggningarna.

### **Erfarenhetsåterföring**

I VD-direktivet för reaktorsäkerhet uttrycks att erfarenheter från egna och liknande verksamheters händelser och uppdagade förhållanden ska tillvaratas och spridas, vilket gäller även internationella erfarenheter. Instruktioner och permanenta arbetsgrupper finns för att bedöma och hantera sådana händelser. Kvalitetsrevisioner och tillämpning av MTO-metodik utgör viktiga beståndsdelar i erfarenhetsåterföringsprocessen. Resultaten från genomförda utredningar ska spridas i organisationen. Alla avdelningar inom Ringhalsgruppen ansvarar för erfarenhetsåterföringen inom egen verksamhet. Produktionsavdelningarna har dessutom ett övergripande ansvar för att andra enheter som utför arbete på uppdrag av produktionsavdelningen har ett fungerande system för erfarenhetsåterföring.



### **7.1.2 Samla information, analysera och överväga alternativ (steg 2-5a i beslutsprocessen)**

Nedan beskrivs de stöd som finns i ledningssystemet för steg 2-5a i beslutsmodellen.

#### ***Arbetsform - Hantering Av Produktionsstörning***

Processen ”Hantering av produktionsstörning” (HAP) ska användas vid produktionsstörning enligt beslut i produktionsledningsgruppen.

En instruktion och en anvisning för utförandet av HAP-processen med mallar och checklistor utgör de styrande och beskrivande dokument som finns för processen (”R1-R4, B2 Åtgärder vid Hantering av produktionsstörning”, Anvisning, 1746168/2.0 samt ”R1-R4, B2 Processbeskrivning – Hantering av produktionsstörning”, Instruktion, 1746169).

Syftet med HAP-processen är att hantera störningar och risker som medför eller kan medföra produktionsbortfall samt åtgärder för att återföra stationen till önskad produktionsnivå. Målet med processen är att baserat på en gemensam arbetsprocess säkert och effektivt återställa anläggningen till efterfrågad effekt. Processen startar med ett beslut om att använda processen och avslutas när slutrapport är skriven. Deltagare och aktiviteter bestäms av störningens art och omfattning.

Processen är uppdelad i fyra delprocesser;

- Delprocess 1: Initial hantering av produktionsstörning
- Delprocess 2: Analys genomförd och åtgärdsplan framtagen
- Delprocess 3: Koordinering av produktionsstörning
- Delprocess 4: Erfarenhetsåterföring

De två första delprocesserna innehåller driftklarhetsbeslutet medan de två sista innebär att snabbt kunna återföra anläggningen till drift efter en inträffad produktionsstörning. I anvisningen finns framgångsfaktorer angivna och arbetsgången är beskriven. Det finns även mallar för dokumentation.

#### ***Arbetsform – dokumentation i loggbok***

Skiftchefen dokumenterar i loggboken. Instruktioner styr vad som ska dokumenteras och hur.

### **7.1.3 Ta beslut (steg 5b-c i beslutsprocessen)**

Nedan beskrivs de stöd som finns i ledningssystemet för att ta beslut (steg 5b-c).

I ”Arbetsordning för Ringhals ledningsföra” (Instruktion företag, 1823648/6.0) anges att generellt gäller att beslut fattas i det forum där den största kompetensen och helhetssynen finns. Fattade beslut i alla ledningsföra sammanställs i beslutsloggar.

#### ***Säkerhetsvärdering I Linjen (SIL)***

”Säkerhetsvärdering I Linjen”, SIL, är en definierad mötesform för beredning och beslut i säkerhetsärende där krav på formell säkerhetsgranskning inte har identifierats. Frågor som är aktuella för SIL är ofta till sin karaktär ”gråzonsärenden”. Avsikten är att SIL ska användas för att dokumentera beslut när dokumentation inte sker på annat sätt. SIL

behandlas bl.a. i ”Ringhalsgruppens övergripande instruktion för säkerhetsbehandling” (Instruktion verksamhet, 1746427/4.0).

Vägledning för säkerhetsgranskning och SIL finns bl.a. även i instruktionerna ”R2D Drifrutiner för säkerhetsärenden” (Driftinstruktion, 1712061/8.0) och ”R1 Rutiner för säkerhetsärenden” (Driftinstruktion, 1697571/10.0) vars syfte är att beskriva de rutiner som ska användas vid respektive driftens behandling av säkerhetsärenden. Likartade arbetssätt finns även för R3 och R4. Vid gråzonsärenden utförs en särskild granskning och bedömning av ärendet inom R1D/R1T respektive R2D/R2T. Beslutet ska avse förändring med potentiell påverkan på utrustning eller arbetsuppgifter med betydelse för säkerheten. Sådana beslut ska föregås av tillräcklig beredning och rådgivning så att ärendena blir allsidigt belysta. R1D/R1T respektive R2D/R2T ansvarar för att dessa ärenden granskas och bedöms. SIL genomförs i en för ändamålet lämpligt sammansatt grupp. Deltagare i gruppen utses av ärendeägaren cR1D/cR1T respektive cR2D/cR2T. RQS ska alltid inbjudas att delta. För att snabbt sammankalla rätt kompetens kan HAP-processen användas.

DL2 eller DL3 ska alltid granska, godkänna eller överpröva en SIL före frisläppande. SIL ska godkännas av enhetschef. Överprövning av SIL sker på driftsammanträdet.

SIL ska protokollföras och protokollet ska bl.a. innehålla en beskrivning av ärendet, dess säkerhetsmässiga betydelse, ett tydligt ställningstagande/beslut och motiv till ställningstagandet/beslutet samt vilket underlag som använts i samband med beslutet. Beslutsprotokollet utgör en dokumenterad bedömning med avseende på ärendets säkerhetsmässiga betydelse enligt STF/FSAR. SIL-protokollet ska delges Drift-säk samt RQS för information och möjlighet till prövning. RQS värderar inkomna SIL:ar. SIL:ar ska inte säkerhetsgranskas.

Exempel på ärenden som ska hanteras i SIL:

- Beslut om fortsatt drift vid händelse/förhållande som hade kunnat innebära avvikelser från krav i STF/FSAR/SAR.
- Beslut om återstart efter reaktorsnabbstopp
- Beslut om återstart efter revision
- Beslut om tillfälligt ändrat driftsätt som hade kunnat påverka driftklarheten för utrustning med betydelse för säkerheten

### ***Ringhals Säkerhetskommitté (RSK)***

RSK behandlar principiella och övergripande frågor med stor säkerhetsmässig betydelse enligt instruktion (Instruktion verksamhet, 1727221.10). Kommittén har en granskande och rådgivande roll på direkt uppdrag från VD. Syftet är att se till att kärnkraftanläggningarna inom Ringhals drivs och utvecklas på ett säkerhetsmässigt föredömligt sätt med inriktning mot arbete med ständiga förbättringar.

RSK har årligen tio ordinarie möten där löpande säkerhetsfrågor behandlas. Därutöver behandlas förutsättningarna för uppstart av ett block efter revision, samt i vissa fall efter snabbstopp, i ett särskilt uppstartmöte vilket hålls vid berörd anläggning. Även anläggningsändringar kan behandlas. Ledamöterna, som sitter på personliga mandat, representerar lång erfarenhet och bred kompetens. Kommittén kan vid identifierade

oklarheter eller uppföljningsbehov, besluta om tidssatt åtgärd med avrapportering av utsedd ansvarig ärendegämare.

### **Överprövning**

Överprövningsprincipen ska tillämpas strikt. Beslut inom driftverksamheten som bedöms kunna ha en signifikant säkerhetspåverkan ska överprövas av närmast högre driftledningsnivå. Rutiner för överprövning beskrivs i en instruktion, ”Ringhalsgruppens övergripande instruktion för säkerhetsbehandling” (Instruktion verksamhet, 1746427/4.0). Syftet med överprövning är att varje driftledningsnivå ska ha insikt om att Ringhals ledningssystem följs och att en hög säkerhetskultur upprätthålls. Detta säkerställer att gällande krav på reaktorsäkerhet är uppfyllda.

VD ska överpröva bl.a.:

- Produktionsenheterna redovisar händelser och omständigheter av säkerhetsmässig betydelse veckovis på DL-mötet. Produktionschefens driftklarhetsbeslut överprövas av VD.
- Återstartsbeslut efter snabbstopp där förväntad följdfunktion av betydelse för säkerheten uteblivit.
- Beslut om återstart efter revisionsavställning.

Produktionschef ska överpröva bl.a.:

- Driftchefens driftklarhetsbeslut - dagligen.
- Återstartsbeslut efter snabbstopp med förväntat utfall.

Driftchef ska överpröva bl.a.:

- Vid händelser kategori 2 ska skiftchefens säkerhetsbedömning för fortsatt drift överprövas av driftchef eller VHI inom tolv timmar och dokumenteras i skiftchefens driftjournal.
- SIL-ärenden.

### **7.1.4 Sammanfattning**

Genomgången av arbetsformer för beslutsprocessen i ledningssystemet visar att det finns stödande arbetsformer i verksamhetsledningssystemen för några av stegen. Det finns stöd för verkställande av beslut och det finns mötesforum för driftklarhetsbeslut. I dessa mötesforum deltar i första hand driftpersonal. Det finns i mötesformerna inget stöd i form av verktyg för att definiera och avgränsa beslutsproblemet eller för datainsamling, analys och värdering av olika handlingsalternativ.

HAP-processen är främst inriktad på att ge stöd i produktionsfrågor och inte i första hand i säkerhetsfrågor. Verktuget skulle kunna utvecklas till ett verktyg också för säkerhetsfrågor.

Arbetsformerna ger ett relativt stort utrymme för den enskilde beslutsfattaren att själv tolka hur de ska tillämpas inom gällande villkor enligt STF, SAR och interna krav.

Syftet med överprövningen, såsom det beskrivs i ledningssystemet, är inte till alla delar preciserat och ger därför beslutsfattaren ett eget tolkningsutrymme när det gäller hur överprövningen ska tillämpas. Vid intervjuerna med beslutsfattare på Ringhals framkom att överprövningen inte behöver vara oberoende. Det kan förekomma att beslut på flera nivåer tas på samma möte..

## **8 Hur beskriver beslutsfattarna själva de olika stegen i beslutsmodellen - Resultat från intervjuer med beslutsfattare på kraftverken**

### **8.1 Inledning**

I avsnittet redovisas de arbetsformer för beslutsprocessen som intervjupersonerna beskrivit liksom resultatet från några olika frågeområden, t.ex. intervjupersonernas uppfattning om de förhållanden som påverkar beslutsprocessen. Arbetsformen överprövning relateras till beslutssteget rimlighetskontroll i modellen.

### **8.2 Genomförande**

Intervjuer har genomförts med olika medarbetare vid Ringhals, totalt har elva personer intervjuats. Både individuella intervjuer och gruppintervjuer har genomförts.

Kraven på intervjupersonerna var att de skulle ha en tydlig roll i beslutsprocessen för driftklarhetsbeslut och säkerhetsbeslut, t.ex. genom att delta i några av de fördefinierade beslutsprocesser som finns på kraftverket.

Intervjuer har genomförts med följande befattningshavare:

- Driftledning (DL) nivå 1 (personer med behörighet i denna befattning), två personer
- DL nivå 2 (produktionschef), en person
- DL nivå 3 (driftchef, chef för enhet driftstöd), tre personer
- Skiftchef, en person
- Personal från utredande enheter (blockens teknikkontor, centrala teknikavdelningen), två personer
- Personal med specialkunskaper om framtagningen av arbetsformer för beslutsstöd, en person
- Personal från säkerhetsavdelningen, tre personer

Enstaka intervjupersoner har haft kompetens i flera befattningar.

### **8.3 Generellt om driftklarhetsbeslut**

#### ***Vad innebär begreppet driftklarhet?***

Detta innebär att bedöma om anläggningen är driftklar i det driftläge den befinner sig i, och att driften sker inom de förhållanden som anläggningen är konstruerad och analyserad för. Detta innebär en värdering av anläggningen i förhållande till STF och till generalklausulen i föreskriften SKIFS 2004:1. Det innebär också att ta hänsyn till eventuella tillåtna åtgärdstider för att återställa utrustning och bedöma om problem är möjliga att åtgärda i tid. Intervjupersonerna gav likartade beskrivningar av begreppet.

Beslutsprocessen beror på den tid som finns tillgänglig för att ta driftklarhetsbeslutet (den anges i t.ex. STF-kriterier och som reparationstid och hindertid), mötesformer och vilka personer och vilken kompetens som finns tillgänglig. Om man inte kan verifiera anläggningens driftklarhet har man kort tid på sig

Arbetsformerna kan variera från gruppbeslut till individuella beslut. Gruppdiskussioner/beredning och gruppbeslut tillämpas i stor utsträckning.

***Vad är typiskt för ett driftklarhetsbeslut i en gråzonshändelse och under vilka omständigheter tas beslutet?***

Omständigheterna varierar mycket. Gråzonshändelser beskrivs som situationer där det är svårt att ta ställning, men intervjupersonerna menade att sådana situationer är relativt ovanliga. Ju tydligare de krav som ska tillämpas i beslutssituationen är, desto enklare är det att ta beslut. Det är lättare att förhålla sig till de krav som uttrycks i STF.

Omständigheter vid gråzonshändelser är bl.a. att:

- Indikationer och information inte är fullständig
- Kunskap saknas
- Konsekvenserna av en avvikelse är inte kända
- Att det är svårt att fastställa om denna avvikelse skulle kunna inträffa på den egna anläggningen och hur de egna barriärerna ser ut
- Svårighet att rätt balansera kraven på att ställa av och på att producera – att balansera säkerhetssökande och driftklarhetssökande.
- Svårt att definiera vad som är det säkraste läget. Det kan vara säkrare att vara kvar i oförändrat driftläge för att samla in mer information jämfört med att direkt gå ner med stationen
- Krav och kriterier är inte väldefinierade och enkelt beskrivbart

Några exempel på situationer där det är svårt att ta ställning redovisades i intervjuerna, se nedan:

*Exempel 1:* Indikering för en komponent i kontrollrummet fungerar inte, t.ex. en pump. Personalen vet, baserat på annan information, att pumpen fungerar men det syns inte i kontrollrummets instrumentering – är det en avvikelse som innebär att stationen inte är driftklar?

*Exempel 2:* Fel på en ångdriven hjälpmavapump. Indikationerna är att det tar lång tid att starta pumpen, åtgärder genomförs för att hitta fel, den fungerar men vid nästa provkörningen fungerar inte pumpen och då tillkommer nya åtgärder och nya ställningstaganden. Om anläggningen ställs av går felet inte att hitta.

*Exempel 3:* Fel finns i reläskåp – en analys behövs för att bedöma att man hamnar i ett säkrare läge. Om anläggningen körs ner omedelbart så förloras möjligheten att finna felorsaken – att köra vidare för att kunna felsöka innebär att göra avsteg från STF. Isåfall måste direktkontakt tas med SKI.

Ett fel som kan förekomma i beslutsprocessen är att beslutsfattaren fokuserar på ett alternativ och inte ifrågasätter detta.

***Vilka svårigheter finns med att identifiera företeelser som leder till att driftklarheten kan ifrågasättas?***

De svårigheter som beskrevs i intervjuerna var:

- När drifterfarenheterna inte kommer från närområdet utan t.ex. från länder långt bort
- När det är svårt att avgöra vilken säkerhetsbetydelse något har, t.ex. för ingjutna detaljer
- När kraven är otydligt i STF eller andra kravdokument
- När syftet med kravet är otydligt
- När det inte finns några jämförelsevärden eller ”normalvärden”
- En förhållande utvecklas sakta och över tid
- När orsaken inte är känd
- När det är svårt att tolka betydelsen av det man ser

***Historisk utveckling av processen för driftklarhetsbeslut vid Ringhals***

Det har förekommit stora förändringar under de senaste tio åren. Fram till år 1996 tog driftchefen alla beslut och ingen överprövning förekom förutom i den dåvarande lokala säkerhetskommittén (LSK). Den sistnämnda kommittén är numera ersatt av Ringhals säkerhetskommitté (RSK). Besluten kontrollerades i efterhand av Säkerhetsavdelningen (RQ).

Idag är granskningen mer utvecklad. Granskning sker i två steg med primär (PSG) respektive fristående säkerhetsgranskning (FSG). Ett bredare ”helikopterperspektiv” ska finnas på driftsammanträdet. PSG och teknikchefen på blocket gör såväl teknisk specialistgranskning men också en teknisk helhetsgranskning. Den fristående säkerhetsgranskningen är inriktad på säkerhetsfrågor och teknikchefen har huvudansvaret för denna granskning. De specifika teknikfrågorna ska ha granskats i ett föregående steg i den primära säkerhetsgranskningen.

Styrning och dokumentation både på lokal och på central nivå har ökat, liksom det lokala engagemanget i säkerhetsfrågor. Idag finns mer personalresurser för granskning och säkerhet. Idag avdelas mycket resurser på den formella säkerhetsgranskningen (FSG) vilket kan ha medfört att mindre resurser läggs på den tekniska granskningen.

Förändring i säkerhetsledningen genomfördes vid årsskiftet 2004-2005 för att skapa ett gemensamt system för Vattenfallkoncernen. Den tydliga uppdelningen i nivåerna DL1, DL2 och DL3 skapades då. Detta innebär, enligt intervjuerna, att skiftchefen har det operativa säkerhetsansvaret, DL3 tar driftklarhetsbeslut operativt, DL2 överprövar och DL1-funktionen finns i form av ytterligare överprövning. Tydliga kompetenskrav finns för personalen i dessa befattningar och prövning av personalen sker varje år.

Intervjupersonerna ansåg att kvaliteten i besluten hade ökat. Anledningen var att fler personer och fler instanser ifrågasätter och kontrollerar besluten. Risken att saker ”faller mellan stolarna” bedömdes vara mindre idag jämfört med tidigare. Utvecklingen har gått mot att beslutssituationerna blir tydligare och bättre utpekade.

*De viktigaste arbetsformerna för driftklarhetsbeslut beskrev intervjupersonerna som:*

- Skiftchefens beslut och att denne vid behov kontaktar DL 3 för att underbygga beslutet
- Kravdokument, t.ex. STF som ger vägledning
- Beslut i grupp där de som har kompetens bidrar
- Breda grupper och diskussioner för att få med så många synpunkter som möjligt
- Kunskap, insikt och ifrågasättande, men också intuition och fantasi
- Överprovning

## **8.4 Hur fungerar beslutsprocessen i praktiken? – beslutsfattarnas beskrivning av de olika stegen**

### **1. Identifiera företeelse eller händelse**

Identifiering sker inom driftorganisationen eller inom utredande enheter. Erfarenhetsåterföring är en viktig indatakälla. Det är viktigt att ta ställning och visa upp ett underlag som ställningstagandet baseras på.

#### Skiftchef

Skiftchefen har ansvaret för reaktorn och den löpande bedömningen av driftklarheten. Skiftchefen gör primärt en bedömning om ett problem är ett driftklarhetsproblem eller inte. Grunden för denna bedömning är STF. Skiftingenjören ska i varje ögonblick kunna ifrågasätta driftklarheten, ta beslut och samla in mer information och cykliskt fortsätta att arbeta på detta sätt. Skiftchefernas sätt att arbeta varierar mellan olika individer.

#### DL nivå 3 (driftchef, chef för enhet driftstöd)

Uppgiften är även på denna nivå, att i varje ögonblick ifrågasätta driftklarheten på samma sätt som för befattningen skiftchef. Det mest konkreta fallet är vid omedelbara händelser, t.ex. uteblivna skyddsfunktioner vid snabbstopp. Skiften är tränade på dessa förlopp och det finns tydliga kriterier.

Erfarenhetsåterföring är en indatakälla för att ifrågasätta driftklarheten. Det finns en särskild organisation som har till uppgift att gå igenom inkommande händelser och delge dem till driftorganisationen. Vid verifiering av anläggningen efter ett snabbstopp kan förhållanden uppdragas som innebär att driftklarheten kan ifrågasättas.

#### Personal från utredande enheter (blockens teknikkontor, centrala teknikavdelningen)

Driften/produktionen bedömer i första hand på vilken nivå en händelse ska analyseras och om den ska gå vidare till en annan enhet för analys. Den centrala teknikavdelningen (RT) genomför i mycket begränsad omfattning analyser på eget initiativ. Detta sker enbart för vissa specialområden, t.ex. för sprickbildningar. Analyser startas av driftavdelningen baserat på annan information. Det är bara på vissa områden som RT själva identifierar analysbehovet, men inriktningen är att RT ska börja arbeta mer förebyggande.



Erfarenhetsåterföring från det geografiska närområdet är lättare att värdera. Ju längre bort informationen kommer ifrån, desto mer tidsfördröjd är den och desto svårare är det att få fram kompletterande information för att kunna bedöma händelsens relevans för den egna anläggningen. Erfarenhet hos den egna personalen är därför viktigt för att välja ut relevanta händelser utifrån. Det är ett stort flöde av information för vilken det kan finnas en misstanke om att informationen är relevant för den egna anläggningen. Utredande enheter, t.ex. blockets eget teknikkontor, arbetar för att baserat på sådan information gå vidare från en misstanke till en ”grundad misstanke”. Detta innebär att jämföra händelsen med anläggningens egna förutsättningar för att avgöra om den är relevant för den egna anläggningen eller inte.

När en händelse inträffar på den egna anläggningen finns inledningsvis begränsat med information. Det gäller att ta god tid på sig och ge utredningen den tid som krävs. Det kan vara relevant med stegvisa utredningar och värderingar. Oftast finns det tid för att utreda och det finns ingen anledning att ha mycket stor brådska (”panik”).

## **2. Att samla kompletterande information**

### Skiftchef

När skiftchefen gör sin säkerhetsbedömning kan denne ta hjälp av skiftlaget. Detta innebär ofta ett resonemang kring problemet innan något beslut tas. De slutsatser som skiftchefen och skiftlaget dragit av problemet överförs till nästa instans, t.ex. driftkontoret eller driftchefen.

### DL nivå 3 (driftchef, chef för enhet driftstöd)

I ett tidigt skede är det driften som gör bedömningen av om det finns behov av att samla in mer information och i så fall vilken typ. I ett kortare tidsperspektiv är det nära driftledningskärnan som den första bedömningen görs. Ett driftledningsmöte kan sammankallas. I detta skede finns det ett behov av en allsidig bedömning och det är bra att samla ihop en grupp med bred kompetens, stöd för ett sådant arbetssätt finns i HAP-processen (se kapitel 7.1.2). Även SIL är ett verktyg som används ganska frekvent här. En av driftavdelningarna genomför ungefär ett tjugotal SIL-bedömningar under ett år. Det är ofta enheten driftstöd som initierar en SIL.

### Utredande enheter (blockens teknikkontor, centrala teknikavdelningen)

Arbetsprocessen för att ta fram beslutsunderlag kan variera, beroende på om det är bråttom eller inte.

I detta skede behövs mer information om anläggningen. Den analytiska processen har inget särskilt stöd i det formella systemet. Personberoende arbetssätt dominerar. Det är viktigt att rätt personer deltar. Idag är man bättre på att dokumentera jämfört med tidigare, vilket har givit tydligare och mer väldokumenterade beslut. Tidigare var det mer ”korridorbeslut”.

Om den centrala teknikavdelningen blir inblandad eller inte varierar – det är ganska sällsynt att de kommer in i processen redan här. Detta gäller också nästa steg i beslutsprocessen. RT arbetar på att inrikta sig mot mer proaktivt arbete under mottot ”tar ansvar och agerar”.

### Personal från säkerhetsavdelningen

SIL (Säkerhetsvärdering I Linjen) bör startas så tidigt som möjligt och den kan med fördel startas redan i detta skede av beslutsprocessen. Då kan medarbetare gå in i arbetet förutsättningslöst och ha en öppen diskussion med en grupp med kompetensmässigt bred sammansättning. Det är bra med ett tillåtande klimat - ”högt i tak” - i detta skede – det är inte bra när driften redan bestämt sig för vad problemet är och vilket resultat man vill uppnå. Så kan vara fallet om säkerhetsavdelningen (RQ) och en bredare sammansatt grupp kommer in först i ett senare skede. Intervjupersonerna beskriver att verktyget SIL har en bred tillämpning idag. Det finns kriterier för när SIL ska genomföras, men den används även i andra fall, t.ex. om drift och underhåll har olika uppfattning om vad som är driftklart. Det kan bli ett problem om alltför många frågor hanteras med SIL. SIL får då en varierande omfattning och ambitionsnivå. Om det blir för många SIL:ar kan det bli svårt att ta dem på lika stort allvar och veta vilka som är viktiga respektive mindre viktiga.

### **3. Skaffa översikt över beslutsproblemet och identifiera alternativ**

#### Skiftchef

Skiftchefen försöker bedöma om ett problem är en säkerhetsfråga eller inte. Under kontorstid kan driftchefen eller produktionschefen kontaktas och under övrig tid kan skiftchefen söka stöd hos VHI. Skiftchefen kan också resonera med skiftlaget och kontakta eget driftkontor.

#### DL nivå 2 (produktionschef) och DL nivå 3 (driftchef, chef för enhet driftstöd)

Det är viktigt med allsidig kompetens och en brett sammansatt grupp, och att ha mycket fakta och information. Det är också viktigt att dokumentera alla beslut så att de blir spårbara.

Hur man värderar det mest attraktiva alternativet har förändrats över tid och förändras kontinuerligt. Intervjupersonerna beskrev att inträffade händelser på svenska kärnkraftverk som fått stor uppmärksamhet i media innebär att ett beslut idag väger över mer åt det konservativa hållet idag jämfört med för några år sedan.

### **4. Välj beslutsmetoder**

#### DL nivå 3 (driftchef, chef för enhet driftstöd)

Uppgiften för DL3 är att baserat på kraven för anläggningen göra driftklarhetsbedömningar. DL3 ska inte i första hand göra produktionsbedömningar.

#### DL nivå 2 (produktionschef)

Produktionschefens arbetsuppgifter innebär att ständigt ha hög säkerhet, men även kunna upprätthålla produktion – och att ständigt balansera detta. Det finns inga instruktioner för hur säkerhet och produktion ska balanseras. Produktionschefen måste väga samman olika experters bedömningar i sitt beslut, Det kan vara en svårighet för DL2. Det har beskrivits som en *”jättesvår balansgång mellan att lita på experterna eller måla fan på väggen och gå ner”*. I första hand är det DL2:s uppgift att avgöra denna balansgång. Detta innebär inte någon misstro mot experter utan att beslutsfattaren måste väga samman bedömningar från flera experter med olika kompetensområden och

bedöma dess betydelse för driftklarheten. Det kan vara en svår uppgift för beslutsfattaren att göra en sådan sammanvägning, särskilt vid gråzonshändelser.

#### Personal från utredande enheter (blockens teknikkontor, centrala teknikavdelningen)

Ett alternativ blir tillräckligt dominerade för att det ska kunna väljas när det finns tillräckligt mycket information om hur den egna anläggningen skulle kunna hantera händelsen och vilka barriärer som finns.

### **5a. Beslut – överväg alternativ**

#### DL nivå 3 och DL nivå 2

Se beskrivning under punkt 4 ovan.

#### Personal från utredande enheter (blockens teknikkontor, centrala teknikavdelningen, RT)

Den centrala teknikavdelningens (RT) arbetssätt innebar tidigare att analyser genomfördes, men att man inte gjorde tydliga värderingar av driftklarheten i dessa. Idag har RT börjat skriva sådana värderingar i sina rapporter. RT kommer ofta in i ett sent skede av beslutsprocessen, då det mesta i problembilden är avgränsat och definierat av driftorganisationen, vilket medför att möjligheterna att tänka bredare är begränsade.

### **5b. Gör rimlighetskontroll**

Intervjupersonerna menade att genom att *beslut ofta tas i grupp eller att specialister konsulteras*, kan gruppen och specialisterna fungera som rimlighetskontroller.

*Driftledningsnivåerna och överprövningen* kan utgöra en slags rimlighetskontroll.

#### Hur fungerar överprövningen?

Skiftchefen tar beslut som överprövas av DL3 eller VHI. Denna överprövning görs av driftchefen om den sker på på ordinarie arbetstid och av VHI på övrig tid. Överprövning på nästa nivå görs av DL2 genom att denne får en redovisning av vilka RO som finns och de ställningstaganden som gjorts. Detta gör DL2 inte regelmässigt på morgonmötet utan i dialog med driftchefen. Om det gäller svårare frågor kan ett möte sammankallas.

Driftledningsmöte hålls en gång i veckan (där DL1 är ordförande). Samtliga RO redovisas och andra operativa frågor kommer upp. DL3 redovisar på en blankett, och denna används på driftledningsmötet. Det kan mycket väl förekomma att DL3 diskuterar med DL2 innan beslut har tagits.

Intervjupersonerna ansåg att driftledningsnivåer fungerar väl, och att de har skärpt säkerheten, men de kan uppfattas som alltför formaliserade när det gäller enklare beslut. En uppföljning av Ringhals säkerhetsledning genomfördes år 2006 (Darwin Id 1888654/2.0).

## 5c. Ta beslut

### Skiftchef

Skiftchefen tar beslut om att gå ner med stationen om det är ett akut läge och driftklarhetskraven inte uppfylls. Om det finns tid kan skiftchefen kontakta driftchefen och ett beslut fattas med stöd av driftchefen om att gå ner med anläggningen. Stöd finns också i instruktionen för hantering av produktionsstörning.

### DL nivå 1 (personer med behörighet i denna befattning), DL nivå 2 (produktionschef) och DL nivå 3 (driftchef, chef för enhet driftstöd)

Om beslutskriterierna inte är mycket tydliga som t.ex. om de anges i STF, konsulteras ofta en högre driftledningsnivå i beslutprocessen innan beslut tas. Exempelvis kan skiftchefen kontakta DL3 inför en nedgång. Överprövningen utgör därför ingen oberoende instans och intervjupersonerna beskrev att det inte var nödvändigt att den är oberoende.

### Personal från säkerhetsavdelningen

Säkerhetsavdelningen genomför en fristående säkerhetsgranskning på uppdrag från VD. Resultatet från denna granskning ska ingå i beslutprocessen och ärenden ska godkännas i den fristående säkerhetsgranskningen.

Vid intervjuerna beskrevs ett undantagsfall när det varit problem i processen. Det har vid ett tillfälle inträffat att RSK tagit ett beslut innan säkerhetsavdelningens säkerhetsgranskning varit färdig. Detta kan då innebära att den fristående säkerhetsgranskningen kan gå emot RSK-beslutet. Säkerhetsavdelningens bedömning kan på detta sätt förbigås eftersom RSK är rådgivande till VD. RQ är också rådgivande till VD, men på en lägre organisatorisk nivå än RSK, och på detta sätt kan en fristående granskning i organisationen förbigås. Detta innebär dock att avsteg mot den avsedda funktionen för säkerhetsgranskningsrutinen. Det kan i så fall ske oavsiktligt om RSK inte är medveten om att en säkerhetsgranskning pågår. Beslut kan alltså tas innan den fristående säkerhetsgranskningen är klar, men RSK kan ange som villkor för sitt beslut att ärendet godkänts i säkerhetsgranskningen.

## 6. Verkställa

### DL nivå 3 (driftchef, chef för enhet driftstöd)

Det är mer vanligt förekommande att använda HAP som stöd för den senare delen i processen när åtgärder för att återföra anläggningen till drift ska verkställas. I sådana fall är problemet redan känt och utrett och analysen och utredningar har gjorts utanför HAP.

## 7. Återkoppla

Denna del diskuterades i liten omfattning under intervjuerna.

## **8.5 Hur beskriver beslutsfattarna de olika stegen i beslutsmodellen och vilka arbetsformer som finns?**

Nedan sammanfattas de arbetsformer som beslutsfattarna själva tog upp i relation till de olika stegen i beslutsprocessen, se tabell 8.1 nedan. Specifika instruktioner eller rutiner för arbetsformerna beskrivs under rubriken verktyg i tabellen. De delar av organisationen som berörs beskrivs också i tabellen.

Tabell 8.1. Arbetsformer och verktyg för olika steg i beslutsprocessen.

Steg i beslutsprocessen	1. Identifiera företeelse eller händelse	2. Samla kompletterande information	3. Skaffa översikt över beslutsproblemet och identifiera alternativ	4. Välj beslutsmetoder	5a. Beslut – överväg alternativ	5b. Gör rimlighetskontroll	5c. Ta beslut	6. Verkställ	7. Återkoppling
<b>Arbetsformer</b>	Instruktioner Interna kravdokument, t.ex. i STF, general-klausulen i STF, SAR, PLS Krav från myndigheter, t.ex. SKIFS 2 kap 2-3 § om ”uppdagade förhållanden”	Instruktion för arbetsprocess ger begränsat stöd Kriterier för rapportering	Strukturerat sammanträde för att ta säkerhetsbeslut i linjen (SIL)	Följ kriterier, krav, regler, instruktioner Praxis/rutin/”Good practices” Behov av vidare utredning Analys/professionell bedömning Strategisk analys – vad innebär beslutet för verksamheten på längre sikt Problemlösande analys, beslutsproblemet måste omstruktureras	Instruktion för arbetsprocess (HAP)	Säkerhetslednings-systemet DL-nivåerna	Skriftchef Beslutsfattare på DL-nivåerna	Instruktion för arbetsprocess (HAP) Instruktion för arbetsprocess (HAP)	Instruktion för arbetsprocess (HAP) – håller på att införas även för delar av detta steg
<b>Verktyg</b>	Rutiner för säkerhets-ärenden, SIL Erfarenhets-återföring Periodiska test Rondering Felanmälningar	HAP, del 1-2, fokuserar dock på att få anläggningen tillbaka i drift efter störning	HAP DL-möte varje vecka SIL	Regler HAP SIL – formaliserad genomgång av en checklista Mötesforum, t.ex. DL-möte Driftsammanträde	HAP SIL – formaliserad genomgång av en checklista Mötesforum, t.ex. DL-möte Driftsammanträde DL-nivåer	Överprövning – ska tidigare taget beslut godkännas eller inte? HAP	Beredning i tidigare steg Kriterier	HAP Säkerhets-granskning före återstart	HAP



## 8.6 Vilka förhållanden/faktorer påverkar beslutet?

Intervjupersonerna beskrev de förhållanden som påverkar beslutsprocessen i sin helhet. Det var inte möjligt att i intervjun undersöka vad som påverkar enskilda beslutshändelser, d.v.s. att beskriva vad som påverkar de olika stegen i beslutsmodellen. Intervjupersonerna beskrev att säkerhetstänkandet alltid är utgångspunkten och att säkerheten alltid är viktigast på alla organisatoriska nivåer.

Följande faktorer kan påverka beslutet enligt intervjupersonerna:

- Tillgänglig tid styr alltid beslutet. Vid tidsbrist tas mer konservativa beslut. Faktainsamling och analys bör alltid genomföras före byte av driftläge eftersom det kan vara svårt att få information om felet vid ett annat driftläge.
- Tillgänglig information för beslutet.
- Tillgång till kvalificerad personal.
- Erfarenhet hos utredande personal.
- Inträffade händelser i branschen.
- Mediebevakning.
- Bilden av den egna verksamheten i omvärlden. Det är ännu viktigare att vara konservativ idag efter t.ex. Forsmarkshändelsen. Det är viktigt att kunna bevara ett gott rykte hos opinionen.
- Förhållandet till och förtroendet hos myndigheter, t.ex. förelägganden eller risk för särskild tillsyn kan vara aktuellt.
- Beskrivning av de formella delarna, de gränser som man får agera inom.
- Yttre omständigheter som kan påverka elproduktion och distribution, t.ex. elbrist i landet, kyla och storm. Om det t.ex. råder kyla i landet kan beslut tas att inte genomföra planerade provningar.
- Säkerhetstänkande, att alltid kunna motivera varje val.
- Om konsekvenserna av beslutet är besvärliga. Att inte välja ett alternativ som innebär en alltför arbetskrävande hantering. Detta är inte aktuellt idag, men en sådan situation skulle kunna uppstå.
- Någon person kan bli dominerande i beslutsprocessen, ofta är det då någon som är mycket kompetent.

Påverkansfaktorerna kan förändras med tiden, t.ex. om inträffade händelser som får stor uppmärksamhet i media.

## 8.7 Generellt om beslutsprocessen

### Väl fungerande och sämre fungerande beslutsprocesser

Intervjupersonerna beskrev vad som kännetecknar väl fungerande och sämre fungerande beslutsprocesser.



***Det som karakteriserar en bra beslutsprocess är:***

- Det finns mycket fakta och information.
- Det finns spårbarhet, dokumentation och motiv till alla beslut.
- Driftstaben har varit säkerhetssökande. Detta innebär att ha en förmåga att kunna vända på problemställningen. Att leta efter tecken på att man *inte* är driftklar snarare än tvärtom.
- Att göra tillräckligt noggranna analyser för att vara säker på anläggningens driftklarhet.
- Att rätt personer och kompetens deltar i beslutet.
- Att medarbetarna tänker själva i beslutsprocessen och har förmåga att förstå och tolka regler och instruktioner. Checklistor kan styra och avgränsa i alltför stor utsträckning. Verktyn ska ge stöd för en kreativ process. Idag finns inte så mycket formellt stöd för den analytiska delen i beslutsprocessen.
- Beslutsfattaren har tagit sig den tid som behövs för beslutet och inte griprits av panik.
- När felorsak och grundorsak kan konstateras enkelt och det därför är lätt att komma vidare med reparationer som man ska göra.

En planerad avställning är alltid att föredra – och att det finns tid för att planera den. Risker kan bättre hanteras på detta sätt.

Det är inte möjligt att skapa förbättringar med mer strukturerade arbetssätt ansåg de flesta som intervjuades. Det är viktigare med följande:

- Attityder
- Värderingar
- Överprövning
- Att se till att det finns tillräcklig kompetens att hämta in i beslutsprocessen

***Det som karakteriserar en sämre fungerande beslutsprocess är följande:***

- Att från början komma in på ”fel spår”.
- När det dröjer lång tid innan frågan hanteras blir liggande länge.
- När resurser plockas bort och sätts in i mer angelägna projekt.
- När det är svårt att hitta problemet och grundorsaken.
- När olika expertkunskaper blir avgörande. Detta kan innebära att beslutsfattaren har svårt att bedöma hur analysen från expertområdet påverkar driftklarheten i sin helhet och att beslutsfattaren har svårt att ifrågasätta och värdera expertens bedömning.
- När det är svårt att se sambandet mellan symptom och orsak.
- När beslutsfattaren inte i tillräcklig grad ifrågasätter experternas bedömningar.

## 9 Hur ser de verkliga driftklarhetsbesluten ut? - Analys av verkliga situationer från ett kraftverk

### 9.1 Bakgrund

I detta avsnitt presenteras en analys av tre beslutssituationer i säkerhetsärenden på det kraftverk som ingått i fallstudien. De tre fallen har valts ut i samråd med kraftverket. De två första händelserna har valts ut för att vara exempel på beslutsprocesser som fungerat väl, medan den sista händelsen är exempel på en beslutsprocess som fungerat sämre.

Det material som använts i analysen har bestått av beslutsprotokoll, rapporter samt övrigt underlag från kraftverket. Detta underlag har sammanställts i tabeller som redovisar olika beslutshändelser, se bilagor 2-4. De två första händelserna har relaterats till det stöd som finns i arbetsformer på kraftverket. För den tredje händelsen har beslutshändelserna också diskuterats med de beslutsfattare som varit inblandade i händelserna och beskrivningen har kompletterats baserat på denna information.

Sammanställningen baseras på de olika delar av beslutsprocessen som finns i modellen och olika förhållanden som kan ha påverkat beslutsprocessen har identifierats.

Följande tre händelser har analyserats:

#### Exempel på beslutsprocesser som fungerat väl:

- **Risk för försämrad recirkulation** RO R33-3, R3. Händelsen inträffade år 2003.
- **Hjälpmaterialvattenpump 01 och 02 ej driftklara.** RO-R2-50/05. R2. Händelsen inträffade år 2005. Händelsen graderades som INES-1 på den internationella skalan.

#### Exempel på en beslutsprocess som fungerat sämre:

- **Toroidläckage** R2, beslutshändelser under tidsperioden juli 2004 - mars 2005. Denna händelse är komplex och spänner över en lång tidsperiod. Vissa av de inblandade har valts ut för intervjuer för att få en så allsidig beskrivning av beslutsprocessen som möjligt.

Följande frågor ställdes särskilt till de beslutsfattare som tillfrågades om händelsen med toroiden:

1. Vilka alternativ fanns i beslutssituationen?
2. Vilken information eller händelse innebar att ett av alternativen slutligen valdes?
3. Fanns det tydliga kriterier för vilket alternativ som skulle väljas?
4. Vilka förhållanden påverkade beslutet?

## 9.2 Sammanfattande beskrivning av händelserna

### Risk för försämrad recirkulation

Under revisionsavställningen år 2003 (RA 03) genomfördes underhållsåtgärder på ventiler som kunde utsättas för termisk tryckblockering (RO 33/03 1753468/6.0). Vid återmontage av isoleringen till en ventil, med beteckning 8702B i restvärmesystemet, ersattes spegelisoleringen med fiberisolering. Anledningen var att ventilens konfiguration hade ändrats så att spegelisoleringen inte passade. Blockets tekniska kontor fick kännedom om händelsen den 15/9 år 2003. Situationen bedömdes och den 18/9 informerades driftledningen i en säkerhetsvärdering. Då framkom att isoleringen var placerad på ett sådant ställe att recirkulationssilarnas funktion kunde bli degraderad om isoleringen blev utsatt för påblåsning under ett plötsligt brott på reaktorkylkretsen. Mötet beslutade att omgående ersätta fiberisoleringen med spegelisolering. Detta krävde avställd reaktor och den 20/9 kl. 08.00 var reaktorn avställd. Samma dag kl. 10.30 var fiberisoleringen ersatt med spegelisolering.

### Hjälpmatarvattenpump 01 och 02 ej driftklara

Den 6 december år 2005 kl. 15.45 upptäckte ronderande KR-personal i hjälpsystembyggnaden att motorerna till hjälpmatarvattenpump -01 och -02 var täckta med plast. Plasten avlägsnades omedelbart. Det visade sig att personal som var underentreprenörer till i ett projektet som utförde kabeldragning hade plastat in motorerna. Detta hade utförts på förmiddagen den 6 december och var avslutat klockan 11.00. Avsikten var enligt utförarna att en kabelgenomföring skulle öppnas in till rummet och inplastningen utfördes för att i förebyggande syfte skydda motorerna.

Omedelbart morgonen därpå påbörjades undersökning för att fastställa orsak till inplastningen. Parallellt med detta stoppades alla arbeten knutna till det berörda projektet eftersom bedömningen gjordes att inplastningen kunde vara tecken på ett generellt problem.

Händelsen hade ingen driftmässig konsekvens men innebar extra reducerad redundans. (R2. RO-R2-50/05. R2 Darwin Id 1892066 ver 1.11) Händelsen graderades som INES-1.

### Toroidläckage (beslutshändelser under tidsperioden juli 2004 t.o.m. mars 2005)

Efter händelser på Ringhals 1 och Barsebäck 2 identifierades behov av mer information om status på toroidutrymme på Ringhals 2. Ett utredningsuppdrag påbörjades i februari 2004 med syfte att utarbeta ett inspektionsprogram för återkommande inspektion och verifiering av toroidens täthet. Ett förslag till inspektionsprogram skulle redovisas senast den 1/9 år 2004. Arbetet påbörjades i slutskedet av RA 04. Efter rensning av inspektionsrören från utrymmet utanför den yttre toroiden läckte en vattenmängd som uppskattades till mellan 100 och 200 liter ut, vilket kunde tyda på ett läckage genom den yttre toroidplåten. Ett provtagningsprogram startades för att bestämma ursprunget för det utläckande vattnet från utrymmet utanför den yttre toroidplåten. Den 16 juli år 2004 gjordes en säkerhetsvärdering i linjen (SIL) för att verifiera driftklarhet och besluta om fortsatta analyser och provprogram för ytterligare verifiering. Dessa resultat skulle redovisas vecka 30. SKI informerades muntligen den 17 juli om pågående

inspektionsprogram och fortsatt anläggningens fortsatta hantering. Den 22 juli presenterades en lägesredovisning för SKI. Baserat på genomförda analyser och mätningar gjordes en förnyad säkerhetsvärdering i linjen (SIL) den 23 juli där anläggningen bedömdes vara driftklart och beslut togs om riktlinjer för fortsatt mätprogram och utredning.

I november gjordes en ny mätning. Mätningen var delvis modifierad och baserat på i viss mån andra förutsättningar, eftersom stor möda lades ned för att hålla hög och stabil kalkvattennivå. Resultatet var i stort sett fördubblat sedan mätningen i juli. Förklaringen till det höjda läckageflödet accepterades.

Nästa mätning genomfördes i februari 2005. Resultatet från den första mätningen överensstämde i stort med mätningen som genomfördes i november. Mätningen utfördes nu under ledning av ett projekt som bildats för att under kommande revision inspektera, felsöka och reparera toroidplåten. Vid den genomförda mätningen observerades en del luft tillsammans med läckagevattnet.

En ny mätning genomfördes och resultatet visade på en tredubbling av läckaget. Skillnaden mellan mätningarna var att vid den modifierade mätningen tillfördes kalkvatten på flera ställen för att säkerställa en hög kalkvattennivå. Det nya läckaget var nu så stort att den yttre toroiden måste användas för att kraven i säkerhetsanalyserna skulle kunna uppfyllas. Den yttre toroiden var av samma material som den inre, men var inte säkerhetsklassad som den inre plåten. Diskussion mellan Ringhals och SKI slutade med att beslut togs av Ringhals att ställa av blocket för felsökning, inspektion och reparation av den inre toroiden. Blocket ställdes av med start klockan 15.00 den 15 februari 2005. Felsökningen i sin tur ledde fram till ett beslut om att byta den inre toroiden. Senare togs ett strategiskt beslut om att även byta den yttre toroiden.

Den driftmässiga konsekvensen, vid det ursprungliga felet, blev att blocket ställdes av. Händelsen bedömdes ha ringa reaktorsäkerhetsmässig betydelse men innebar en degradering av barriären mot utsläpp till tredje man. Bedömningen av den säkerhetsmässiga betydelsen grundade sig på att den yttre toroidens läckage var uppmätt och att toroidplåten efter demontage visade sig vara i gott skick. Den yttre plåten hade varit den som belastats och varit barriär vid täthetprovningarna av inneslutningen (CAT). Läcket genom inneslutningsbarriären var litet och orsakade inte något radioaktivt utsläpp. Avvikelsen i kvalitetsarbetet påverkade djupförsvaret. Sammantaget bedömdes händelsen vara 0 på INES-skalan (RO R2 26/04 1841864/2.0).

### **9.3 Resultat från analys av inträffade beslutssituationer**

Nedan sammanfattas resultaten från analysen av de inträffade beslutssituationerna. Händelserna beskrivs samlat i relation till de olika stegen i modellen över beslutsprocessen. Arbetsformer och verktyg har analyserats enbart för de två "bra" beslutssituationerna.

## **1. Identifiera företeelse eller händelse**

För händelsen med hjälpmatarvattenpumpen fanns arbetsformer och verktyg som driftorganisationen använde. Det fanns inga andra alternativ för att hantera händelsen.

Att stationen inte var driftklar upptäcktes av ronderande driftpersonal efter fem timmar. Åtgärder vidtogs omedelbart, liksom undersökning av varför situationen hade uppstått. Eventuellt skulle det ha varit möjligt för underhållspersonal eller någon annan personal att upptäcka inplastningen vid en tidigare tidpunkt, men någon sådan arbetsform fanns inte, d.v.s. extra kontroll av oberoende underhållspersonal. Identifieringen gjordes på dagtid och driftchefen fanns tillgänglig och tog omedelbart beslut om åtgärder.

För händelsen med risk för försämrad recirkulation fanns arbetsformer och verktyg som användes. Silhändelsen som inträffat flera år tidigare innebar att problematiken var känd och att den hade åtgärdats, bl.a. genom att ta fram administrativa rutiner för isoleringsarbeten. Dessa rutiner hade inte följts vid åtgärder som genomförts år 2003 och därför hade fel typ av isolering monterats. Blockets tekniska kontor fick information om att fel typ av isolering hade monterats. Det har inte varit möjligt att ta reda på hur de fick denna information.

För toroidhändelsen identifierades behovet av utredning efter information om att problemet fanns på ett annat block på anläggningen. Problemet upptäcktes ursprungligen genom att en stationstekniker vid rondering av en slump upptäckte ett mindre vattenläckage och att det beslutades då att undersöka orsakerna till läckaget.

## **2. Att samla kompletterande information**

I fallet med hjälpmatarvattenpumpen var det aktuellt att samla in mer information om orsaken till inplastningen för att bedöma om det fanns risk för att andra underhållsåtgärder skulle kunna innebära ett hot mot driftklarheten. I detta fall var beslutsproblemet enkelt att avgränsa och lösningen var känd.

För händelsen med risk för försämrad recirkulation fanns arbetsformer och verktyg som användes. Den s.k. ”silhändelsen” som inträffade år 1992 och som innebar att flera svenska kraftverk stängdes av under en lång tidsperiod innebar att problematiken med risk för igensättning av silarna var känd. När den felaktiga isoleringen upptäcktes vid detta tillfälle genomfördes en SIL-värdering och beslut togs om att ställa av blocket för att byta isolering. Både problemet och lösningen var kända i detta fall. En MTO-utredning beställdes för att utreda händelsen.

För toroidhändelsen startades ett utredningsuppdrag efter att anläggningen fått information om att problemet fanns på andra anläggningar. Syftet var att utarbeta ett inspektionsprogram för att identifiera behovet av vidare utredning. Det stod tidigt klart att mer information måste samlas in eftersom det var svårt att tolka betydelsen av indikationerna när det gällde status på toroidplåten, men också för att bedöma eventuell påverkan på reaktorsäkerheten. Erfarenheterna från det andra blocket på anläggningen hade visat att skadorna var små och reaktorsäkerhetspåverkan liten. Inledningsvis var detta de enda erfarenheter av verkliga fall som kunde användas. Det nämns ingenstans

att internationella erfarenheter hade eftersökts. I detta fall var både problemet och lösningen okänd och erfarenhet saknades av denna typ av problem.

### **3. Skaffa översikt över beslutsproblemet och identifiera alternativ**

För händelsen med hjälpmatarvattenpumpen genomfördes en värdering enligt mötesformen SIL. Kraven i STF var tydliga och de åtgärder som skulle vidtas för att återföra anläggningen till driftklart läge var självklara. Alternativet att underhållsarbeten skulle kunna medföra att även andra komponenter inte var driftklara togs också upp och värderades.

För toroidhändelsen var det när vatten upptäckts på den egna anläggningen som alternativet med ett möjligt läckage identifierades. Detta betraktades då inte som någon risk eller som något allvarligt problem. Att problemet kunde uppstå var tidigare känt eftersom ett annat block på samma anläggning tidigare upptäckt problemet.

### **4. Välj beslutsmetoder**

I fallet med hjälpmatarvattenpumpen och i fallet med risk för försämrade recirkulation värderades anläggningen i förhållande till krav i STF. Kraven var tydliga och utfallet av värderingen var entydigt. Otillgängligheten i fallet med hjälpmatarvattenpumpen var allvarlig och graderades till INES-1. I samma fall tog driftchefen (DL3) beslut om att genomföra åtgärder för att återställa driftklarheten och stoppa arbeten för att förebygga fler problem.

För toroidhändelsen genomfördes analyser och provprogram – vilket kan beskrivas att en professionell bedömning valdes som beslutsmetod. I ett tidigt skede av händelsen saknades tydliga beslutskriterier för att värdera de resultat som kom från analyser och provprogram. Både anläggningen och SKI fick göra egna utredningar för att ta fram sådana beslutskriterier. Analyser, provprogram och utredningar tog tid.

I ett tidigt utredningsskede identifierades inte alternativet att händelsen i detta skede skulle kunna påverka anläggningens driftklarhet. Undersökningar som skulle genomföras under revisionen blev fördröjda och fick vänta tills efter återstart. Blocket informerade SKI, men inte heller de visste hur frågan skulle bedömas. Det konstaterades gemensamt att det var en komplex fråga som krävde mer utredning också av SKI. I detta skede hade SKI och blocket direktkontakter. Säkerhetsavdelningen (RQ) fick information men hade en formell roll endast i de skeden där det fanns krav på formell granskning.

### **5. Beslutet - överväg varje alternativ, gör rimlighetskontroll och ta beslutet**

I fallet med hjälpmatarvattenpumpen och risk för försämrade recirkulation var besluten tydliga. I ett senare skede av fallet med risk för försämrade recirkulation togs beslut om fortsatta utredningsåtgärder och att översyner och konstruktionsförändringar skulle ske vid framtida revisionsavställningar.

### ***Toroidhändelsen***

I fallet med toroiden var det svårt att fastställa orsak och skademekanismer. Den troliga orsaken ansågs under lång tid vara skador från tillverkningen och att de därför inte bedömdes kunna förvärras. Bedömningar av reaktorsäkerhetspåverkan gjordes baserat på resultat från analyser. Blockets egna utredningar och provprogram fortsatte. SKI angav villkor för fortsatt drift. Det fanns relativt tidigt olika uppfattningar mellan SKI och blocket när det gällde villkoren för fortsatt drift. Blocket ville inte ha ett specificerat värde för acceptabel läckagenivå medan SKI angav ett sådant värde. SKI angav i villkoren att blocket skulle redovisa fortsatta analyser och visa att läckaget inte påverkade haverihanteringen. Myndighetens och blockets synsätt gled isär alltmer under tiden som händelsen utvecklades.

Inget beslutsalternativ som ifrågasatte driftklarheten fanns i ett tidigt skede.

Utredningarna och mätningar fortsatte under en längre tidsperiod och flera olika experter medverkade. Blocket vidtog åtgärder för att hantera problemet och dränera men också för att visa att en haverisituation kunde hanteras. Nya läckagemätningar genomfördes kontinuerligt enligt ett provprogram. De värden som uppmättes varierade och var inte stabila. Den absoluta läckagenivån betraktades inte av blocket som så intressant eftersom den var svår att mäta och att tolka. Mötesformen SIL användes i november 2004 och gjorde bedömningen att anläggningen var driftklar och att utsläppsgränser i en haverisituation skulle klaras. Nya metoder och verktyg för att mäta läckageflödet infördes. Det var fortsatt svårt att mäta läckaget och det var vid denna tidpunkt tydligt att man inte hade fullständig kontroll på kvaliteten i mätningen och orsaken till fenomenet. Tolkningar av den kemiska analysen drog slutsatsen att det inte var en stor pågående korrosionsprocess. Alla expertutlåtanden pekade entydigt på att en haverisekvens klarades inom utsläppsgränserna. Analyser och beräkningar genomfördes för att verifieras av den tekniska analysavdelningen på uppdrag av blocket. Dessa analyser visade att säkerhetsanalysernas beräkningar för utsläpp vid ett haveri innehölls trots läckaget. Ett projekt bildades för att hantera fortsatta mätningar och en anmälan om anläggningsändring skickades in till SKI.

Under januari 2005 uppmättes betydligt högre mätvärden för läckaget. SKI krävde i ett nytt beslut mätningar med högre frekvens och ställde upp kriteriet att inga tecken på försämringar fick förekomma.

Frågan togs upp på flera driftledningsmöten på anläggningen under januari och februari år 2005. På ett möte i februari konstaterades att situationen inte var tillfredställande eftersom uppmätta absolutvärden varierade. Blocket såg dock detta fortfarande som en mätmetodikfråga och inte som ett tecken på en degradering som kunde påverka driftklarheten. Blocket argumenterade också för att om den inre toroiden var skadad så fanns den yttre toroiden som kunde klara situationen. Den sistnämnda fick dock inte tillgodoräknas i analyser och konstruktionsförutsättningar för anläggningen. Blocket gjorde en ny SIL som överprövades av anläggningens säkerhetskommitté, RSK. Där ingick flera experter som presenterade analyser som verifierade de tolkningar som gjorts tidigare – att blocket var driftklart återstående tid fram till RA 05. Anläggningen avsåg att söka dispens från konstruktionskraven hos SKI för att tillgodoräkna sig den yttre toroidplåten som barriär. Argumentet var att analyserna visade att skadorna inte var så

omfattande, att blocket var driftklart och att utsläppsgränser vid haveri skulle klaras med den yttre plåten. Denna tolkning gjordes trots att mätningarna varierat och att någon invändningsfri förklaring till dessa variationer inte fanns.

SKI klargjorde att föreläggande om nedgång skulle ges om inte blocket själva tog beslut om nedgång. Blocket skickade därför inte in någon dispensansökan utan produktionschefen tog själv beslut om att ställa av anläggningen. I intervjuerna framkom att tolkningen av begreppet villkor för drift inte varit densamma på SKI och på blocket.

Flera beslutshändelser ingick i processen fram till beslutet om att ställa av blocket. Processen tog lång tid och en mängd åtgärder genomfördes för att verifiera att blocket var driftklart. Det var svårt att överge inriktningen att söka driftklarhet efter att under en lång tid arbetat efter denna handlingslinje. Det fanns ett stort fokus på att förbättra och utreda mätmetoder och försöka skapa ett begripligt sammanhang i detta avseende. Det var då svårt att använda data för att tolka information i riktningen för att falsifiera hypotesen om att blocket var driftklart.

I toroidhändelsen fanns många beslutshändelser under beslutsprocessen. När nya mätningar och ny information togs fram värderades den. Inriktningen var dock att tolka materialet för att hitta bevis för driftklarhet. Även när läckaget förändrades och ökade och det var svårt att finna orsaker till detta, ville man inte ifrågasätta driftklarheten.

## **6-7. Verkställa och återkoppla**

Beslutet verkställdes omedelbart i fallet med hjälpmatarvattenpumpen. Här fanns inga andra alternativ eftersom det fanns en tydlig kravbild som innebar att anläggningen inte var driftklar. Driftchefen tog beslut om flera åtgärder för att hantera situationen. Om skiftchefen tagit beslutet hade troligen samma åtgärder vidtagits för att få tillbaka anläggningen till ett driftklart läge. Däremot hade kanske inte beslut om vidare undersökningar av orsaken tagits, eftersom detta inte direkt ligger i skiftchefens mandat. Säkerhetsavdelningen (RQ) granskade hanteringen av händelsen och ansåg att den fungerat väl.

I fallet med risk för försämrad recirkulation granskade RQ beslutet om översyn av silkonstruktion och fortsatt bevakning av internationell erfarenhet och konstaterade att blockets utredningar behövde kompletteras. På detta sätt gavs återkoppling på beslutet från säkerhetsavdelningen och även anvisningar om kompletterande åtgärder.

I fallet med toroiden genomfördes mätningar under en längre tidsperiod för att få underlag för att bedöma skadebilden och för att söka finna bevis för driftklarheten.

### **Vilka förhållanden/faktorer påverkar beslutet?**

Baserat på analyserna av händelserna kan följande påverkande förhållanden identifieras.

*I fallet med hjälpmatarvattenpumpen:*

- STF-kraven var tydliga.
- Reparationskriterierna var entydiga



- Den säkerhetsmässiga konsekvensen var uppenbar, händelsen innebar att anläggningen inte skulle vara driftklar inom en kort tidsperiod.
- Åtgärder för att få anläggningen driftklar var uppenbara och enkla att vidta.
- Händelser där underhållsåtgärder under drift leder till otillgänglighet betraktas som mycket allvarliga och det finns stort fokus på att förebygga sådana händelser.
- Händelsen var lätt att definiera, åtgärder och kravbilder är tydliga och de får stort fokus.
- Driftchefen fanns direkt tillgänglig som beslutsfattare vilket innebar att man också kunde ta beslut om att undersöka om händelsen kunde ha konsekvenser också för hanteringen av andra system.

*I fallet med risk för försämrade recirkulation:*

- Problematiken hade tidigare uppmärksammats vid silhändelsen. Den hade då fått stor uppmärksamhet och medfört stora driftsmässiga konsekvenser och var därför definierad som en allvarlig fråga sedan tidigare.
- Det var ett känt problem
- Den säkerhetsmässiga konsekvensen var tydlig
- Det fanns en kunskap om problemet
- Det fanns tillgång till både nationell och internationell forskning och erfarenhet.
- Händelsen var lätt att definiera, åtgärder och kravbilder var tydliga

*I fallet med toroiden:*

- Det första problemet uppträdde under semestern när ordinarie beslutsfattare var lediga. God kontakt fanns dock med ordinarie beslutsfattare.
- Problemet var svårt att definiera och avgränsa.
- Tidigare erfarenhet saknades av denna typ av problem förutom i ett fall – på Ringhals 1. När problemet ursprungligen upptäcktes där hade man framgångsrikt genom analys kunnat ta fram skadebilden och bekräftat den med faktiska undersökningar – och de faktiska skadorna var små.
- En stor mängd experter konsulterades och bekräftade att skadorna inte var så stora att driftklarheten behövde ifrågasättas – samma experter hade haft rätt i sina bedömningar av det andra blocket på anläggningen. Detta innebär att det är svårare för beslutsfattaren att ifrågasätta expertens bedömning.
- Problemet betraktades inledningsvis som litet och det prioriterades därför inte under de arbeten som genomfördes under revisionen.
- Det fanns ett systematiskt fel i tolkningen av provsvaren från den kemiska analysen – ingen hänsyn hade tagits till avtappning och tillförsel av vatten och att detta gav en utspädningseffekt.
- Säkerhetsavdelningen deltog inte kontinuerligt i beslutsprocessen och hade ingen formell roll i hela processen. Blocket kontaktade direkt SKI i säkerhetsfrågor. Detta innebar att SKI ”tog över” och säkerhetsavdelningen deltog därför inte kontinuerligt.
- Det var en komplicerad fråga som krävde expertis från personer utanför anläggningen, t.ex. inom områden som konstruktion och betong.
- Att ställa av och åtgärda innebar tidskrävande och komplicerade arbeten.

- Samma alternativ bearbetades under lång tid och med mycket resurser, och flera experter från olika områden var inblandade för att försöka verifiera detta alternativ. Det var svårt att överge det till förmån för ett annat alternativ. Det krävdes en utomstående problemlösare för att lyfta fram ett annat alternativ som tillräckligt intressant.
- Sociala processer samverkade med inriktningen att söka bevis för att bekräfta hypotesen snarare än att söka bevis för att falsifiera den.

## 10 Diskussion och slutsatser

### 10.1 Inledning

#### 10.1.1 Projektets syfte och frågeställningar

Projektets syfte var att ta fram förslag till en beskrivningsmodell över hur driftklarhetsbeslut i praktiken går till och identifiera viktiga förhållanden som påverkar sådana beslut, samt att relatera hur beslutsfattandet går till i praktiken till de arbetsformer som finns i ledningssystemet.

Studien är i huvudsak explorativ men har också knutits till relevant forskning. Den har inriktats på driftklarhetsbeslut särskilt med fokus på s.k. gråzonshändelser, t.ex. där det finns ett tolkningsutrymme och där det kan vara svårt att konstatera att det verkligen finns en brist. Det kan också innebära oklara förhållanden som innebär att anläggningen visar sig fungera på ett oväntat sätt, eller då det är svårt att avgöra hur allvarlig en konstaterad brist är. Anläggningen ska då utan dröjsmål bringas i säkert läge.

Resultatet från studien ska ge ökad kunskap om:

- hur beslutsprocessen går till från den tidpunkt då ett uppdagat förhållande eller en företeelse har lyfts eller borde ha lyfts fram som en beslutsfråga till dess att ett driftklarhetsbeslut tas
- vilka förhållanden som påverkar beslutsprocessen och
- vilket stöd ledningssystemet bör ge för driftklarhetsbeslut

Dessa syften har preciserats i frågeställningar som kommenteras längre fram i detta avsnitt. Inledningsvis besvaras mer generella frågeställningar i projektet och de arbetsformer som finns som stöd för beslutsprocessen sammanfattas. Därefter redovisas resultaten för de olika stegen i beslutsprocessmodellen. Sedan sammanställs de förhållanden som påverkat beslutsprocessen i de fall som ingått i studien. Jämförelse mellan faktiska beslutssituationer och stödet i arbetsformer görs och slutligen summeras behovet av fortsatt arbete.

Studien har utformats så att en beskrivningsmodell för beslutsprocessen har utvecklats baserat på resultat från en fallstudie vid ett kärnkraftverk. Resultaten från datainsamlingen har relaterats till modellen. Det ska även vara möjligt att pröva modellen i fallstudier på övriga svenska kärnkraftverk.

#### 10.1.2 Vilka slutsatser kan man dra baserat på resultatet från undersökningen?

I denna undersökning har data från tre olika källor använts för att beskriva beslutsprocessen och för att lyfta fram de förhållanden som kan påverka processen.

De tre olika källorna var:

- Händelserapporter från SKI
- Intervjuer med beslutsfattare

- Genomgång av händelser

Alla tre källorna gav information för att belysa frågorna i denna undersökning. De gav olika typer av information som kunde användas för att utveckla beslutsmodellen. Modellen kunde användas av intervjupersonerna för att beskriva beslutsprocessen.

Utgångspunkten i arbete har varit att utgå från data från verkliga beslutsituationer för att beskriva beslutsprocessen för driftklarhetsbeslut och de förhållanden som påverkar den. Inriktningen har varit att skapa en beskrivning och utnyttja psykologisk kunskap och forskning för att förklara de data som samlats in.

Sammanfattningsvis pekar resultaten på att modellen över beslutsprocessen är en bra utgångspunkt för att beskriva och studera beslutsprocessen och vad som påverkar denna i verkliga situationer. Det har varit svårare att kunna identifiera påverkansfaktorer vid analys av dokument från verkliga beslutsituationer. Intervjuerna har gett viktig information. Mest information gav analysen av verkliga beslutsituationer som kompletterades med intervjuer. De tidigare intervjuerna som berörde den generella beslutsituationen var dock nödvändiga för att få en bättre förståelse för de verkliga beslutsituationerna. Avgränsningar när det gäller analysen av de verkliga besluten, är att ingen genomgång har genomförts av dokumenten i kontrollrummet och att det inte varit möjligt att undersöka alla detaljer i beslutsprocesserna.

## **10.2 Hur har studien bidragit till att öka kunskapen om beslutsprocessen för driftklarhetsbeslut och om de förhållanden som påverkar beslutsfattandet?**

### **10.2.1 Vad karakteriserar beslutsituationen?**

Säkerhetskraven är en absolut förutsättning för produktion och anläggningen kan inte köras om den inte uppfyller säkerhetskraven. Att den uppfyller kraven värderas i varje stund mot egna kravdokument (t.ex. STF) men även mot egna och andras drifterfarenheter. Värderingar görs av skiftchefen och beslutsfattare på de tre driftledningsnivåerna.

I vissa situationer finns ett tolkningsutrymme, en s.k. ”gråzon”. Ett exempel på en gråzonshändelse är att en indikering på komponent i kontrollrummet inte fungerar. Personalen vet att funktionen fungerar men det syns inte – är det en avvikelse eller inte? - och vilka åtgärder ska den i så fall leda till? I ett sådant fall är det svårt att bedöma om detta är en avvikelse som innebär att driftklarheten kan ifrågasättas och om den innebär att anläggningen ska köras ner och vilka hinder- och reparationskriterier som är aktuella.

Hur snabbt beslutsprocessen går beror på typen av händelse. Både gruppbeslut och individbeslut förekommer och det är vanligt med gruppbeslut eller att beslutet föregås av en gruppdiskussion.

Beslutsprocessen underlättas av att det finns tydliga kriterier och arbetsformer, att arbetsformerna är väl inarbetade och att personalen har förtroende för att arbetsformerna fungerar.

Omständigheterna när beslutet tas kan variera mycket. Ju tydligare kraven är desto lättare är det att ta beslut. Några viktiga karakteristika för driftklarhetsbeslut vid gråzonshändelser är att det saknas fullständiga indikationer, att konsekvenserna av en avvikelser inte är kända och att det finns kort tid tillgänglig för att verifiera driftklarheten. Det är viktigt att ge tillräcklig tid för att utreda frågor och samla in information.

Det är tydligt att besluten blir svårare när det saknas erfarenhet av frågan, när konsekvenserna är svåra att bedöma och då tidsperspektivet är långt.

Den allt viktigare avvägningen mellan säkerhet och produktion skapar en mer komplex beslutssituation – det är fler förhållanden att ta hänsyn till i beslutet och avvägningar måste ske inom snävare gränser. Beslutsfattaren har på detta sätt en ”smalare” väg att gå eftersom optimeringskraven skapar ett mer begränsat handlingsutrymme.

Beslutsfattarna på driftledningsnivå 3 och skiftcheferna uppgav själva att det är ovanligt med sådana gråzonshändelser – eftersom det i de flesta fall finns tydliga krav. Detta kan troligen förklaras med att i de fall då kraven inte är tydliga så lyfts frågan antingen till en utredande enhet eller så lyfts besluten upp till chefer längre upp driftledningsorganisationen. Det finns därför förmodligen, i en relativ bemärkelse, fler fall med gråzonsbeslut och gråzonshändelser på de högre driftledningsnivåerna.

### **10.2.2 Hur kan beslutsprocessen för driftklarhetsbeslut beskrivas?**

En modell utvecklades av projektet som ett stöd för att beskriva beslutsprocessen. Alla moment som finns med i modellen var relevanta att använda för att beskriva beslutsprocessen i de intervjuer som genomfördes med beslutsfattare.

Beskrivningen av beslutsprocessen har utformats så att processen fram till driftklarhetsbeslutet beskrivs i sin helhet. Denna process kan vara utsträckt över en längre tidsperiod och omfatta flera beslutshändelser men den kan också utgöras av en enda beslutshändelse. För att skapa en beskrivning av beslutsprocessen i sitt sammanhang har enskilda beslutshändelser inte analyserats i projektet, utan beslutsprocessen som slutligen leder fram till ett driftklarhetsbeslut beskrivs i sin helhet.

### **10.2.3 Vilket stöd ger ledningssystemet för driftklarhetsbeslut?**

Ledningssystemet ger varierande stöd för olika delar i beslutsprocessen. De olika stöd som finns benämns *arbetsformer för driftklarhetsbeslut*, se figur 10.1 och tabell 10.1. För steg 1 finns ett omfattande stöd, och en stor mängd information samlas in på företaget och det finns flera etablerade arbetsformer för detta, t.ex. för erfarenhetsåterföring. Problemet i detta skede är snarast att arbetet är så omfattande och styrt att det finns ett begränsat utrymme för beslutsfattaren att ”tänka själv”.

För de analytiska delarna, steg 2 och 3 i modellen (avgränsa problemet, ta fram alternativ) är det stöd som finns i arbetsformerna begränsat. Sammanställningen av forskningsresultat men också resultatet från de analyser som genomförts i projektet visar att det finns flera möjliga ”felkällor” för beslutsfattaren i den analytiska delen. Eftersom det saknas stöd i arbetsformerna för att hantera dessa ”felkällor”, finns en risk för att de kan påverka beslutsprocessen, t.ex. att beslutsfattaren tidigt låser fast sig vid ett alternativ och inte söker efter andra. Sammanfattningsvis kan detta beskrivas som att det saknas barriärer i den analytiska delen av beslutsprocessen.

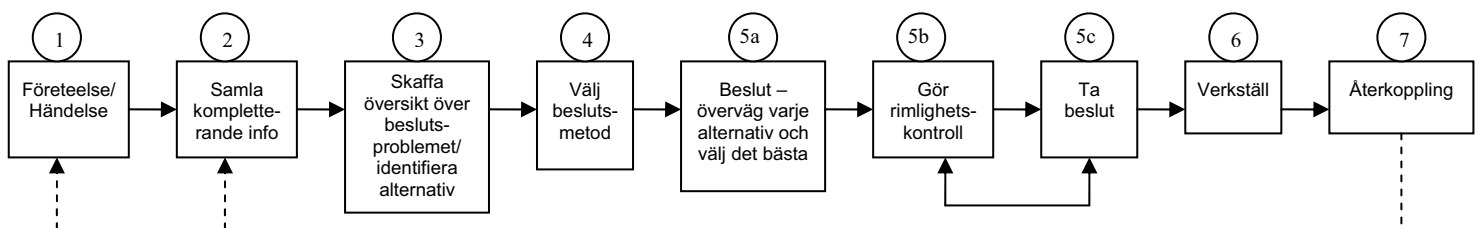
För steg 4 finns bra stöd om händelsen passar in på de krav som finns i olika kravdokument. När det gäller gräzonshändelser, är ett grundproblem att händelserna inte passar direkt mot kraven och att tolkningar därför måste göras.

Det saknas stöd i arbetsformerna när det gäller att använda beslutmetoder som baseras på annat än tydliga kravdokument, detta gäller för steg 5a i modellen.

Rimlighetskontrollen i steg 5b innebär att beslutet överprövas och kontrolleras av de olika driftledningsnivåerna. Vid genomgången av dokument som genomförts i detta projekt kan konstateras att formuleringen av syftet med överprövningen och vilka krav som ställs på överprövningen för att den ska uppfylla sitt kontrollerande syfte inte är tydliga, t.ex. ett oberoende mellan den beredande och den överprövande nivån,.

Det finns arbetsformer för att ta beslut och verkställa dem (steg 5c och 6). Steg 7 i modellen, återkoppling, har endast berörts i liten omfattning i detta projekt. I tabell 10.1 nedan sammanfattas de arbetsformer som finns i ledningssystemet för de olika delarna av beslutsprocessen.

Sammanfattningsvis kan konstateras att arbetsformerna inte ger så mycket stöd för den analytiska delen i beslutsprocessen, medan stödet för att återföra anläggningen till drift när problemet är identifierat och åtgärder givna är mer utvecklat och används i större utsträckning, t.ex. de senare stegen i HAP-processen (Hantering Av Produktionsstörningar). Arbetsformerna har utvecklats under senare år och är fler idag jämfört med exempelvis 1980-talet. Idag har kraven på att optimera beslut ökat.



Figur 10.1 Beslutsprocessen.

Tabell 10.1 Arbetsformer som stöder de olika delarna av beslutsprocessen.

1. Identifiera företeelse eller händelse	2. Samla kompletterande information	3. Skaffa översikt över beslutsproblemet och identifiera alternativ	4. Välj beslutsmetoder	5a. Beslut – överväg alternativ	5b. Gör rimlighetskontroll	5c. Ta beslut	6. Verkställ	7. Återkoppla
Instruktioner Interna krav, t.ex. STF, SAR, PLS  Krav från myndigheter, t.ex. SKIFS	HAP - begränsat stöd	Säkerhetsbeslut i linjen (SIL)	Följa kriterier, krav, regler, instruktioner  Praxis/rutin/"Good practices"  Identifiera behov av vidare utredning	HAP	Driftledningsnivåerna, överprövning	Skiftchef  Driftledningsnivåerna	HAP	HAP
<b>Kommentar</b>  Omfattande stöd, men uppmanas beslutsfattaren att tänka själv?	Inget stöd för den analytiska delen	Inget stöd för den analytiska delen	Formellt stöd finns för den första delen	Besluts-kriterier finns i kravdokument				Arbete pågår med denna del

#### 10.2.4 Hur tillämpas arbetsformerna för driftklarhetsbeslut?

Hur arbetsformerna tillämpas beror på tidsperspektiv, mötesformer och vilka personer och vilken kompetens som finns tillgänglig.

Arbetsformerna anger vem som ska ta besluten, men alla beslut kan i princip läggas över till en befattningshavare på högre nivå utan att ett beslut på lägre nivå har tagits. I praktiken är oftast beslutsfattare på flera nivåer inblandade, och även experter. Besluten föregås av gruppdiskussioner och tas ofta på ett möte där beslutsfattare på flera driftledningsnivåer deltar.

Vid gråzonshändelser finns en tydlig strävan att konsultera fler nivåer av beslutsfattare och att göra avstämningar och skapa konsensus bland flera innan besluten tas. Här har en förändring skett över tid, då det tidigare var mer individuella beslut som togs, t.ex. av en driftchef. Samråd sker idag i stor utsträckning mellan beslutsfattare på olika driftledningsnivåer.

Det finns exempel på att beslut med gråzonsinslag eller som är besvärliga ganska snabbt lyfts upp till en högre chef utan att ett dokumenterat ställningstagande gjorts av beslutsfattare på lägre nivå. I vissa fall kanske det inte är möjligt att göra ett ställningstagande eller ta beslut på lägre nivå, eftersom utredningar kan krävas innan det är möjligt att ta ställning. Beslutet på den lägre nivån blir i så fall att söka mer information eller att utreda vidare, snarare än att ta ett driftklarhetsbeslut. I sådana fall

flyttas utredningen av företeelsen automatiskt till enheten för driftstöd och vidare till driftchefen. Skiftchefen kan därför inte, bl.a. beroende på arbetstidsscheman, vara delaktig i en beslutsprocess som pågår över en längre tid.

Det finns ett behov av att förtydliga begreppet gråzonshändelser och vad det betyder på olika organisatoriska nivåer.

### **10.2.5 Vad innebär de olika stegen i beslutsprocessen för driftklarhetsbeslut?**

I detta avsnitt sammanfattas några fenomen i beslutsprocessen baserat på resultatet från denna undersökning.

#### ***1. Vilka företeelser eller uppdagade förhållanden leder till driftklarhetsbeslut?***

Det finns flera formella arbetsformer för att samla in information för att söka efter företeelser eller händelser som kan leda till att driftklarheten ifrågasätts. Några sådana exempel är rondering och erfarenhetsåterföring. Flera informationskällor som ska kontrolleras beskrivs i arbetsformerna för anläggningen. Dessa kräver resurser i form av tid och personal.

Organisationen och medarbetarna kan uppleva att, eftersom arbetsformerna är så omfattande, täcker de in det som behöver kontrolleras och att man därför inte behöver använda sin egen kunskap och erfarenhet för att tänka i nya banor. När det gäller att upptäcka företeelser på sätt som går utanför de etablerade arbetsformerna kan det vara svårt att prioritera tid och resurser för detta. Utanför de etablerade arbetsformerna saknas också en utpekad mottagare för resultaten. I materialet finns ett exempel där en konceptrapport med allvarliga brandsäkerhetsbrister inte hanterades vidare eftersom den, för att skynda på hanteringen, hade skickats utanför de etablerade arbetsformerna.

Därefter finns sedan en rad svårigheter när det gäller att tolka företeelser för att avgöra om driftklarheten ska ifrågasätts – att gå från en misstanke till en grundad misstanke som beskrivs av en av intervjupersonerna. Inflödet av information är stort och om man saknar tidigare erfarenhet av situationen och om kriterier saknas så krävs en utredningsinsats för att avgöra driftklarhetspåverkan på den egna anläggningen. Det är en stor mängd information som ska hanteras när man arbetar mot att få en grundad misstanke. Det är viktigt att inte ”drabbas av panik” utan att ge ärendet den tid som det kräver, eftersom det oftast finns tid för att utreda.

Erfarenhetsåterföring och rondering är viktiga kanaler för upptäckt. Dessa kanaler är formaliserade och ställer krav på återrapportering. I dessa två fall finns sändare och mottagare tydligt definierade.

När det gäller företeelser som uppmärksammas genom erfarenhetsåterföring kan det vara svårt att fastställa om företeelsen skulle kunna inträffa på den egna anläggningen och hur de egna barriärerna ser ut.

Att lyfta upp resultat från egna tekniska analyser som företeelser eller händelser fungerar inte lika väl, troligen för att det inte är en lika tydligt formaliserad process och etablerat arbetssätt.



## ***2. Samla kompletterande information***

Inledningsvis finns begränsad information för att bedöma företeelsen och då är det viktigt att söka efter mer information för att kunna bedöma relevansen för den egna anläggningen. Produktionsavdelningen bedömer i första hand på vilken nivå som företeelsen ska analyseras vidare, d.v.s. vem som ska analysera och hur det ska analyseras vidare.

Arbetsprocessen för att samla kompletterande information för ett beslutsunderlag kan variera, beroende på om det är bråttom eller inte. Om det saknas tidigare erfarenhet och kunskap om händelsen krävs att kompletterande information samlas in, vilket alltid tar tid. Den som definierar och avgränsar problemet i ett tidigt skede ger förutsättningarna för problemlösningen och fungerar därför som en kraftig styrning för hela den resterande beslutsprocessen. Det gäller detta steg av beslutsprocessen såväl som nästa steg (steg 3).

Om den centrala teknikavdelningen blir inblandad eller inte varierar också – i ett historiskt perspektiv har de blivit inblandade först vid den tidpunkt då problemet är väl definierat och avgränsat. Det gäller också nästa steg i beslutsprocessen och utredande enheter utanför blocket kommer sällan in i beslutsprocessen redan här. På den centrala teknikavdelningen finns tillgång till företagsspecialister men de är sällan inblandade i detta skede av beslutsprocessen.

Blockets egen tekniska utredningsenhet kommer däremot in i ett tidigt skede. Specialistkompetensen här är mer inriktad på det egna blockets teknik och funktioner.

Den centrala teknikavdelningen arbetar för att för egen del förändra arbetssättet och vara mer tydlig i driftklarhetsbedömningar under mottot ”ta ansvar och agera”. I utredningar från år 2006 ger de skriftliga ställningstaganden till driftklarheten. En ”felkälla” i beslutsprocessen kan vara om teknikavdelningen kommer in i ett sent skede av utredningen och problemet redan är avgränsat och definierat (”framing”). Det innebär att experternas tänkande och uppdrag ”snävas av” i ett tidigt skede. De utredande enheternas kompetens skulle kunna utnyttjas redan i ett problemformulerande skede. Exempelvis i fallet med toroiden formulerandes produktionsavdelningens utredningsuppdrag till teknikavdelningen ”Att bevisa...” att driftklarhetskraven var uppfyllda.

Att dokumentera informationen är viktigt i denna fas, liksom tillgång till allsidig kompetens och bred grupp. Dokumentationen har förbättrats över tid och HAP-processen anger användning av bred kompetens.

För denna del i beslutsprocessen saknas ett bra stöd i det formella systemet. Det finns inga verktyg som ger stöd för hur analysen ska genomföras, vilka fakta som ska samlas in och vilka experter/avdelningar som ska tillfrågas. Hanteringen av analysen beror därför i stor utsträckning på kompetens och erfarenhet hos enskilda handläggare. Personberoende arbetssätt dominerar i denna del såväl som i de mer analytiska delarna av beslutsprocessen (steg 3-5). Inblandade personer har en avgörande betydelse och man stöder sig på att få med rätt personer. Stödet för den problemformulerande och

analytiska delen av beslutsprocessen kan förbättras, t.ex. med verktyg, utbildning och träning. Vid intervjuerna framfördes att det är viktigt att i ett tidigt skede samla kompetens och troligen också att tidigt strukturera upp analysarbetet. Det är bra att ha högt i tak i denna del av beslutsprocessen.

### ***3. Skaffa översikt över beslutsproblemet och identifiera alternativ***

I fallet med toroidhändelsen arbetade man endast med i huvudsak ett alternativ under lång tid och med mycket resurser. Spåret innebar att orsaken till läckaget var fel vid tillverkningen och att det inte förvärrats sedan start av anläggningen. Alternativet innebar också att även om det var en annan felorsak som innebar mer omfattande skador på den inre toroidplåten så fanns ytterligare en barriär – den yttre toroidplåten.

Den sistnämnda fanns dock inte med som barriär i de tekniska specifikationerna för anläggningen. Alternativet innebar att anläggningen var driftklar. Många experter var inblandade för att försöka verifiera detta spår. Det var svårt att överge det till förmån för ett annat alternativ. Beslutsprocessen låstes upp till ett spår och inget systematiskt fokus lades på att hitta nya lovande alternativ. Det krävdes en utomstående problemlösare, i detta fall SKI, för att lyfta fram ett annat alternativ som tillräckligt intressant. Händelsen kan på detta sätt sammankopplas med den ”felkälla” som kan förekomma i den analytiska processen – nämligen funktionell lösning till ett alternativ.

Alternativet att anläggningen inte skulle vara driftklar kom fram först i ett sent skede.

I fallet med toroiden var det svårt att avgränsa och definiera problemet. Troligen användes erfarenheterna från R1 för att bedöma att det var sannolikt att det var ett litet problem även för R2 och att det inte skulle påverka driftklarheten. Också detta kan kopplas till en analytisk ”felkälla”.

Att ställa av anläggningen för att undersöka problemet innebar stora arbetsinsatser, t.ex. att ta bort betonggolv och väggar för att frilägga plåten. Ett sådant beslut skulle innebära mycket arbete för flera grupper på anläggningen.

Att det saknas verktyg för den analytiska delen av beslutsprocessen kan också ha påverkat det sistnämnda fallet.

Det är också viktigt att betrakta beslutsproblemet i ett bredare sammanhang, exempelvis innebar fallet med de inplastade hjälpmatarvattenpumparna att man också lyfte upp möjligheten att inplastningen skulle kunna vara tecken på mer generella problem, d.v.s. att det skulle kunna finnas fler felaktiga underhållsåtgärder som innebar att driftklarheten borde ifrågasättas. Ett exempel på motsatsen är fallet med de i brandanalysen identifierade bristerna där frågan om att det skulle vara ett tecken på mer generella brister inte alls togs upp, inte ens av SKI.

Att personberoende arbetssätt är vanliga i den analytiska delen togs upp i intervjuerna.

#### 4. Välj beslutsmetod

Att för svåra beslutsärenden direkt lyfta upp frågan till en högre chef förekommer, exempelvis i fallet med toroiden. I fallet med toroiden arbetade man med att samla in mer information, händelsen drog ut på tiden och man sköt det ”skarpa” driftklarhetsbeslutet framför sig.

Om det inte är en direkt säkerhetsfråga som passar in i arbetsformerna och då kommer in i processen för säkerhetsgranskning så kan det innebära att säkerhetsavdelningen inte är delaktig i hela beslutsprocessen. På detta sätt kan en viktig resurs för oberoende bedömning och expertis komma bort i processen. Det är därför väsentligt med ett processperspektiv på säkerhetsavdelningens delaktighet.

Ofta tas gruppbeslut när det gäller driftklarhetsbeslut och/eller gråzonshändelser. Möten och sammanträden är vanliga arbetsformer. En serie sammanträden som har olika funktioner kan förekomma.

Flera har uppfattningen att de formella ”hårda” verktygen som finns idag är tillräckliga, och att det är de mjuka som måste utvecklas vidare, t.ex. attityder och tankesätt. Det finns en risk att för mycket formell styrning kan ta bort det egna tänkandet och ifrågasättandet. Checklistor tar fram de frågor som ska beaktas, men det finns en risk att den granskande sedan inte behöver tänka själv eller orkar tänka själv när checklistan är klar. Att det finns färdiga beslutsmetoder att välja innebär att man tar bort det egna tänkandet eller att det inte finns resurser till det egna tänkandet.

Det är inte möjligt att skapa förbättringar med mer strukturerade arbetssätt ansåg de flesta som intervjuades. Det är viktigare att utveckla gemensamma och ”rätta” attityder och värderingar men också att se till att överprövningen fungerar och att det finns tillräcklig kompetens att hämta in i beslutsprocessen.

En beslutsmetod som tillämpas i flera av fallen är att invänta högre chefer eller betydelsefulla andras närvaro och överlåta besluten till dem. Ett exempel på detta är beslutet om avställning efter en inträffad brand där man inväntade produktionschefens ankomst innan beslut om avställning togs.

I fallet med toroiden uppfattade inte blocket att begreppet ”villkor” av SKI använts i betydelsen att det var ett villkor som kopplades till drifttillståndet och därmed till anläggningens driftklarhet. SKI gjorde en mer strikt säkerhetsmässig tolkning i toroidfallet. En yttre beslutsfattare ifrågasatte på detta sätt det alternativ som blocket under lång tid fokuserat på. Den yttre beslutsfattaren tvingade på detta sätt fram valet av ett annat alternativ än det som blocket tänkt sig.

I fallet med toroiden samverkade sociala processer i form av att många ville bidra med sin kunskap för att bekräfta driftklarheten, med inriktningen att söka bevis för att bekräfta hypotesen snarare än att söka bevis för att falsifiera den.

### **5a-c. Beslut – överväg alternativ, gör rimlighetskontroll och ta beslut**

Driftklarhetsbeslutet avgörs i första hand av de krav som finns beskriva i olika dokument, t.ex. STF. När det gäller händelser där det finns ett tolkningsutrymme så beskrivs i intervjuerna att värderingen av olika alternativ har förändrats över tid och förändras kontinuerligt. Värderingen påverkas av yttre förhållanden såsom samhällsdebatt, opinion och inträffade händelser. Idag (i början av år 2007) skulle ett beslut väga över mer åt det konservativa hållet (mer strikt beslutskriterium) eftersom det inträffat händelser under 2006 som påverkat allmänhetens syn på kärnkraftsäkerhetsfrågor.

Beslutsfattarna beskrev att det var svårt att värdera olika alternativ - det är en svår balansgång mellan att lita på experterna eller ”måla fan på väggen och gå ner”. I första hand är det produktionschefens (DL2:s) uppgift att göra denna balansgång.

Överprövningen kan ses som ett slags rimlighetskontroll. Den innebär att beslutsfattare på flera driftledningsnivåer tar ställning till beslutet. Att överprövningen inte behöver vara oberoende framförs av flera intervjupersoner. I praktiken tillämpas ett arbetssätt där flera beslutsfattare deltar på samma möte där även överprövningen genomförs. Begreppet överprövning definieras i dokument om ledningssystemet men det anges inte att den ska vara oberoende. Efter diskussion med den ansvarige för framtagningen av överprövningsprincipen så innebär den strikta tillämpningen att det ska finnas ett oberoende mellan beredning av ett beslut och verkställande av beslutet. Denna tillämpning beskrivs dock inte i något dokument.

Om det finns en tendens till att överprövningen innebär att beslut direkt flyttas upp till en högre nivå utan att beslut tagits på en lägre nivå så kan en effekt bli att det inte finns någon ledningsnivå kvar som kan göra överprövningen. Det finns då en risk för att den kritiskt ifrågasättande funktionen inte kommer med och det kan då finnas en ökad risk för grupptänkandefenomen.

Det förefaller dock ologiskt att skiftchefen inte ingår i överprövningskedjan eftersom denne ingår i beslutskedjan för driftklarhetsbeslut.

Intervjupersonerna beskrev att överprövningen kan genomföras i form av diskussioner, exempelvis genom att DL3 diskuterar med DL2 innan beslut har tagits. Uppfattningen är att införandet av driftledningsnivåer förbättrat beslutsprocessen även om det kan upplevas väl formaliserat när det gäller enklare beslut. Intervjupersonerna beskriver att kvaliteten i besluten har ökat idag – eftersom fler instanser ”kontrollerar” besluten och de kan bli ifrågasatta av fler personer och fler instanser. Risken att saker faller ”mellan stolarna” är därför mindre. Tillämpningen av överprövningen har därför mer karaktären av ett ställningstagande hos de olika beslutsfattarna.

### **6. Verkställa beslut**

För att verkställa åtgärder för att få tillbaka anläggningen i drift efter en störning finns det ett bra stöd i HAP-processen. Det finns en tydlig inriktning i verksamheten att kraftsamla kompetens och resurser för att återföra anläggningen till drift efter en störning.

## **7. Återkoppla**

Denna del har berörts i de fall då flera beslutshändelser ingår i beslutsprocessen. Det innebär i så fall att återkoppling från en beslutshändelse återförs och blir en ny företeelse att ta ställning till i en ny beslutshändelse osv. Hur denna återkoppling sker har dock inte studerats närmare i denna utredning.

### **10.2.6 Vilka förhållanden påverkar beslutsprocessen för driftklarhetsbeslutet i praktiken?**

I det material som analyserats har flera förhållanden som kan påverka driftklarhetsbeslutet tagits upp. De förhållanden som påverkar beslutsprocessen har identifierats både baserat på resultat från intervjuer och analys av händelser. Förhållandenas påverkan på hela beslutsprocessen diskuteras, men det har inte varit möjligt, eller bedömts som meningsfullt, att diskutera dessa påverkansförhållanden i anslutning till enskilda beslutshändelser.

Generellt gäller att påverkansförhållanden förändras över tid och med anledning av händelser som inträffar i omvärlden. I intervjuerna beskrivs att säkerhetstänkandet alltid är grunden. Det innebär att från säkerhetssynpunkt att alltid kunna motivera varje val. Säkerheten är alltid viktigast på alla nivåer.

Beslutsfattarna anger själva i intervjuerna att besluten blir mer konservativa under tidspress, vilket också har stöd i tidigare forskning.

Beslutsfattare på de olika driftledningsnivåerna har en mycket krävande beslutsuppgift som innebär att bedöma driftklarheten i alla situationer, även då bedömningen är svår. Målet är att alltid köra säkert och efterleva externa och interna krav, men också att optimera det ekonomiska resultatet.

### **Säkerhet och kostnadseffektivitet i säkerhetsåtgärder**

Produktionschefen kan inte i varje stund stänga av anläggningen "för säkerhets skull" utan beslutsprocessen beskrivs som att denne vid ett oklart förhållande måste väga ihop indikationer och bedömningar från experter för att avgöra om anläggningen kan anses vara driftklar eller inte – och baserat på konservativt beslutsfattande göra en sammanvägd av bedömning av driftklarheten. I datainsamlingen har det framkommit att myndigheten har ett mer deterministiskt tänkande som i princip skulle innebära att när ett tecken på oklara förhållanden uppkommer så ska anläggningen omedelbart stängas av. Vad oklara förhållanden och hur och vad som ska undersökas för att skapa "klara" förhållanden finns inte preciserat. Det kan också vara säkrare för anläggningen att avvakta med att köra ner för att samla in mer information om problemet. Vid en omedelbar nergång skulle indikationerna försvinna och det skulle vara svårt att hitta orsaken till problemet.

Det kan finnas en inbyggd konfliktsituation om anläggningen och myndigheten tillämpar olika beslutskriterier och olika uppfattning om det "tillåtna området" när det gäller oklara förhållanden.

Resultatet från de händelser som ingår i denna undersökning visar i flera fall på en tydlig inriktning på att söka bevis för att anläggningen är driftklar, såsom av intervjupersoner beskrivs som "driftklarhetssökande" snarare än att söka motbevisa att anläggningen är driftklar. Det finns också exempel på händelser där man identifierat möjligheten att det kan finnas andra anledningar till att anläggningen inte är driftklar, där man haft inriktningen att vara "säkerhetssökande".

De ökade kraven på ekonomisk avkastning och optimering innebär att det "tillåtna området" - som beslutsfattaren ska hålla sig inom när det gäller att balansera produktion och säkerhet har blivit mindre. Men det görs fler säkerhetsvärderingar idag jämfört med för tio år sedan. Det innebär att det idag är en "tuffare" situation för enskilda beslutsfattare. Detta "tillåtna området" kan variera över tid eftersom inträffade händelser kan skapa tryck från omvärlden att utöka det "tillåtna området" genom att skapa större säkerhetsmarginaler.

Att det finns arbetsformer i företaget och att det "tillåtna området" blir tillräckligt stort och att tydliga signaler om detta kommuniceras från ägare och företagsledning till de ansvariga beslutsfattarna är mycket viktigt.

Driftklarhetsbesluten handlar om stora ekonomiska värden och potentiellt sett mycket allvarliga konsekvenser för hälsa, miljö m.m. Detta ställer stora krav på företagets arbetsformer, och på den enskilde beslutsfattaren. Arbetsformerna måste ge rätt stöd för att kunna undvika "felkällor" i beslutsprocessen men också att ge beslutsfattaren rätt stöd och peka ut det "tillåtna området" vid svåra beslut.

Intervjupersoner från säkerhetsavdelningen beskriver att bedömningen är lätt när det är en tydlig säkerhetsfråga, då är det uppenbart att säkerheten väger tyngst. Det svåra är med säkerhetsfrågor som inte är lika tydliga och "tunga" och då åtgärder skulle innebära stora kostnader. Fallet med toroiden är ett exempel på en sådan fråga.

### **Den enskilde beslutsfattaren**

Företaget måste också rusta den enskilde beslutsfattaren för att svåra och utsatta beslutssituationer kan förekomma. Då är det viktigt med kompetens och erfarenhet. Många har påpekat att beslutsfattandet i grupp är ett viktigt stöd, liksom tillgången till erfaren personal och expertkompetens. Att ha en förankring i egen kompetens och att ha möjlighet att få stöd från andra är en viktig resurs för att hantera svåra beslutssituationer.

Produktionschefen har en utsatt position genom att denne måste se till avvägningen mellan produktionen och säkerheten. Det ställs också krav på en både bred och djup kompetens för att kunna göra denna avvägning. Med en hög kravnivå och behov av nyrekryteringar till denna befattning måste man ställa frågan om det kan bli svårt att rekrytera till dessa befattningar i framtiden.

### **10.2.7 Vilka förhållanden påverkar beslutsprocessen?**

I tabellen nedan sammanställs de förhållanden som i projektet har identifierats som påverkande på beslutsprocessen. Om förhållandena har en positiv eller negativ påverkan

beskrivs eller om de kan ha både och beskrivs. Förhållandena beskrivs under rubrikerna för de fem processerna för mänskligt beteende som tidigare beskrivits.

Tabell 10.2. Förhållanden som påverkar beslutsprocessen.

Vilka processer påverkar?	Kan vara både positiv och negativ påverkan	Positiv påverkan på beslutsprocessen	Negativ påverkan på beslutsprocessen
<b>Sociala processer, t.ex. grupptänkande</b>		Att beslutsfattaren känner sig trygg i sin roll och kompetens och inte är rädd för att fatta beslut	Beslutsfattarens eller expertens status eller position i företaget och/eller i gruppen. Någon person kan bli dominerande i beslutsprocessen, ofta är det då någon som är eller uppfattas som mycket kompetent.
			Den fristående säkerhetsgranskaren kan uppleva sig som utsatt som en ensam ifrågasättare i förhållande till en grupp med driftpersonal
<b>Informationsbehandling och beslutsprocessen</b>		Tydliga krav och kriterier	Svårt för beslutsfattaren att värdera experters bedömningar. Varje expert har enbart tillgång till en begränsad del av problemet. Experter ska oftast inte bedöma de strategiska aspekterna på beslutsfattandet. Beslutsfattaren måste själv lägga samman bedömningar av olika experter och värdera strategiska och sekundära effekter av olika alternativ.
		Den säkerhetsmässiga konsekvensen är uppenbar, t.ex. kan den ha värderats tidigare i samband med andra händelser.	Svårighet att tolka data, t.ex. provresultat.
		Det finns tidigare kunskap och/eller erfarenhet av problemet	Om konsekvenserna av ett alternativ på kort sikt innebär tidskrävande och komplicerade arbeten.
		Åtgärder för att få anläggningen driftklar var uppenbara och enkla att vidta	Låsning vid ett alternativ som man arbetar mot under lång tid och med mycket resurser, svårighet att överge det till förmån för ett annat alternativ. Sociala processer kan samverka med logiska "fel" i beslutsprocessen med inriktningen att söka bevis för att bekräfta hypotesen snarare än att söka bevis för att falsifiera den.
		Händelsen är lätt att definiera och avgränsa	

Vilka processer påverkar?	Kan vara både positiv och negativ påverkan	Positiv påverkan på beslutsprocessen	Negativ påverkan på beslutsprocessen
Resurser		Begränsad tillgång till ordinarie beslutsfattare och experter, t.ex. under semestertider.	
		Arbetsformer anger inte tydligt hur experter ska medverka	
		Tillgänglig tid styr alltid beslutet, man bör alltid göra analys innan man byter driftläge eftersom felet kan döljas om man byter driftläge. Vid tidsbrist tas mer konservativa beslut menar flera av de intervjuade Om nyckelpersoner är överbelastade och inte förväntas hinna med kan tänkta arbetsformer frångås	
Kompetens	Tillgång till kvalificerad personal.		
	Erfarenhet hos utredande personal.		
	Kompetens hos beslutsfattaren som ska göra bedömningen. Anläggningskompetens är viktig för att kunna göra överprövningen.		
	Att beslutsfattaren känner sig trygg i sin roll och kompetens och inte är rädd för att fatta beslut.		
	Att bred kompetens finns tillgänglig i början av analysen.		
Yttre förhållanden	Mediabevakning		
	Bilden av den egna verksamheten hos omvärld och opinion.		
	Förhållandet till och förtroendet hos myndigheter, t.ex. hot om särskild tillsyn.		
	Yttre omständigheter relaterade till klimatet, t.ex. elbrist i landet.		
	Opinion, samhällsintresse.		



### **10.2.8 Har formerna och de förhållanden som beaktas förändrats över tid?**

Beslutsprocessen har förändrats väsentligt under de senaste tio åren, i princip från att driftchefen ensam fattade beslut till systemet med överprövning med tre nivåer. Konsultationer i grupp har dock alltid varit viktigt.

Ansvar hos den enskilde beslutsfattaren har ökat, t.ex. för produktionschefen som tidigare beskrivits. Dennes uppgift är att se till balansen mellan produktion och säkerhet. Kostnadseffektivitet i säkerhetsåtgärder är mer i fokus idag än tidigare. På 1980-talet var inte resurser i form av pengar något problem och fokus var inte på avvägningen mellan ekonomi och säkerhet. I intervjuerna menar man att det även då togs bra säkerhetsbeslut. Idag finns fler stödjande arbetsformer för att avväga ekonomi och säkerhet och i intervjuerna togs upp att de är viktiga idag för att få bra säkerhetsbeslut.

### **10.2.9 Hur används de givna formerna och reglerna i praktiken och vilka förhållanden beaktas?**

Resultaten visar att det finns stödjande arbetsformer för flera delar i beslutsprocessen, i de fall dessa finns och är tydliga uppfattas de som ett bra stöd. Det finns också ett behov av att utveckla arbetsformerna på vissa områden. Resultaten visar att om det inte finns en direkt koppling till driftledningsnivåerna kan det bli problem när det gäller att överlämna information, t.ex. om det saknas arbetsformer för att överlämna resultatet av tekniska analyser till driften. Att skiftchefen inte ingår i driftledningssystemet, t.ex. som nivå 0 förefaller ologiskt. Skiftchefens relation till driftledningssystemet bör förtydligas.

I materialet finns exempel på ett fall där man inte följt den anvisade arbetsprocessen vilket medförde att säkerhetsproblem inte lyftes upp.

Det framgår inte vilka kriterier som används för att strategiskt värdera driftklarhetsbeslutet vid gråzonshändelser. Detta innebär att värdera vilka effekter ett visst beslut kan få på förtroendet hos allmänhet och myndigheter och vilka skador och negativa effekter detta i så fall kan medföra. I dokumentationen från exempelvis händelserna med branden i Forsmark, brandanalysen på OKG samt vid toroidhändelsen framgår det inte att någon sådan värdering gjorts. Ett exempel på när man tänkt ett steg längre och även värderat den strategiska frågan är händelserna med den inplastade hjälpmatarvattenpumpen där dessa frågor också värderats. Händelser under sommaren 2006 på Forsmark och beslut som tagits därefter kan vara ett tecken på att dessa frågor tas med i bedömningen, vilket inte studerats närmare i projektet. Intervjuresultaten pekar tydligt på att beslutsfattarna upplever att besluten idag är mer konservativa. Det finns inget direkt stöd i arbetsformer för detta mer än i generella formuleringar som innebär att konservativt beslutsfattande ska tillämpas eller att säkerheten ska sättas främst.

Resultaten har också visat att en rad företeelse förekommit som kan leda till fel i beslutsprocessen och att dessa också kan kopplas till forskningsresultat. Här bör det undersökas om stödjande arbetsformer kan användas.

Det är i stor utsträckning upp till enskilda individer hur vissa av de generellt formulerade arbetsformerna ska tillämpas. En diskussion om syftet med dem och samsyn i företaget om hur de ska tillämpas.

Gruppens deltagande är viktigt i en beredningsfas när information samlas in. Gruppen ger också stöd till beslutsfattaren i en utsatt situation och tillför kompetens men utsätter också beslutsfattaren för de ”felkällor” som kan uppkomma vid gruppbeslut.

### **Rimlighetskontroll med överprövning**

Överprövningen som rimlighetskontroll har tidigare diskuterats i rapporten. Det finns flera frågor som behöver tydliggöras när det gäller hur principer om överprövning tillämpas, några exempel på frågor är:

- Sker överprövningen i verkligheten åt det mindre konservativa hållet, d.v.s. driftchefen gör den mest konservativa bedömningen eftersom ekonomin inte ska vägas in på denna nivå, sedan överprövas beslutet av en beslutsfattare som ska väga in ekonomi eller är det tvärtom? Har detta isåfall förändrats över tid?
- Behov av att tydliggöra hur överprövningen egentligen ska tillämpas

De förhållanden som identifierades var på en ganska generell nivå och på vilket sätt det ger stöd förklarades inte. Resultaten från denna undersökning kan ge ökad kunskap om hur dessa generella förhållanden påverkar beslutsprocessen, den kan isåfall påverkas både positivt och negativt.

I några av de fall som studerats har det visat sig att säkerhetsavdelningens uppföljning inte är heltäckande och att arbetsformerna inte täcker in deras delaktighet. Det är viktigt att definiera säkerhetsavdelningens delaktighet genom företagets arbetsformer och att syftet med delaktigheten blir tydligt så att säkerhetsavdelningen faktiskt medverkar i alla de processer där en oberoende säkerhetsvärdering krävs.

### **Summering**

Utgångspunkten i detta arbete har varit att utgå från data från verkliga beslutssituationer för att beskriva beslutsprocessen för driftklarhetsbeslut och de förhållanden som påverkar den. Inriktningen har varit att skapa en beskrivning och utnyttja psykologisk kunskap och forskning för att förklara de data som samlats in.

Sammanfattningsvis pekar resultaten på att modellen över beslutsprocessen är en användbar utgångspunkt för att beskriva och studera beslutsprocessen och vad som påverkar denna i verkliga situationer. Det har varit svårare att kunna identifiera påverkansfaktorer vid analys av dokument från verkliga beslutssituationer. Intervjuerna har givit viktig information i frågan. Mest information gav analysen av verkliga beslutssituationer som kompletterades med intervjuer. De tidigare intervjuerna som berörde den generella beslutssituationen var dock nödvändiga för att få en bättre förståelse för de verkliga beslutssituationerna. En avgränsning när det gäller analysen av de verkliga besluten, är att ingen genomgång har genomförts av dokumenten i kontrollrummet och att det inte varit möjligt att undersöka alla detaljer i beslutsprocesserna.

Några olika psykologiska fenomen som kan förekomma i beslutsprocessen, t.ex. att under lång tid hålla fast vid ett alternativ och inte kritiskt ifrågasätta det har observerats. Gruppens betydelse i beslutsprocessen framgår också tydligt av data, både när det gäller att få stöd och kompetens från andra för sitt beslut men också att det är svårt för enskilda individer i en grupp att ifrågasätta den inriktning som majoriteten av gruppens medlemmar har. Vissa fenomen och grupptänkande har observerats i de data som samlats in i denna undersökning.

### 10.3 Behov av fortsatt arbete

Det behövs ökad kunskap om beslutssituationen. Olika begrepp som används idag, t.ex. konservativt beslutsfattande och överprövning, syftet med dessa och dess innebörd bör förtydligas. De skyddande mekanismer dessa ska ha i beslutsprocessen måste också förtydligas. En sådan möjlig inriktning är att förtydliga den mer ifrågasättande delen och att ge bra stöd för detta, uppmuntra till detta i företaget, både när det gäller stöd för bedömningar, t.ex. att inrikta sig på att falsifiera driftklarhetshypotesen. Uppdrag till experter ska formuleras på detta sätt. Hur kan de ”mjuka” faktorerna påverka behöver också studeras vidare. Detta är exempelvis. förhållningssätt, attityder och säkerhetskultur men också de strategier som tillämpas idag, t.ex. att utse en ”djävulens advokat” i en utredning som är inriktad på att motbevisa hypotesen istället för att bekräfta den.

Det behöver utvecklas arbetsformer för den analytiska delen för att förebygga ”fel” i ett rationellt beslutsfattande. Dagens beslutssituation, med tydliga ekonomiska krav skapar en mer komplex beslutssituation, det är fler förhållanden att ta hänsyn till – det är inte möjligt för driftchefen eller någon annan beslutsfattare att ensam ta ett beslut.

I denna studie har inte om verkställande- och återkopplingsdelarna analyserats djupare. Det finns ett behov av att studera dessa närmare.

Projektverksamhetens roll och hur de utredande enheterna kommer in i processen och vilka arbetsformer som finns för detta bör undersökas i kommande studier.

Exempel på några frågor som bör undersökas vidare är:

- Hur ska en bra beslutsprocess där gruppbeslut ingår organiseras?
- Hur kan de ”felkällor” som vi vet finns i beslutsprocessen hanteras, t.ex. vid gruppbeslut?
- Hur hanteras frågan om oberoende i beslutsprocessen?
- Vilka arbetsformer finns på andra kraftverk? Finns gemensamma principer?
- Hur tillämpas arbetsformerna i olika företag? Kan tillämpningen variera?
- Vilka är de viktigaste stödjande arbetsformerna för beslutsprocessen?
- Hur kan beslutsprocessen få stöd på andra sätt, t.ex. med säkerhetskultur?

## 11 Referenser och litteratur

Abelson & Levi (1985). Decision making and decision theory. I. G. Lindsey & E. Aronson (red.). Handbook of social psychology (3rd ed., vol.1). New York: Random House.

Arkes & Hammond. (1986). Judgment and decision making: An interdisciplinary reader.

Bainbridge, L. (1979). Verbal reports as evidence of the process operator's knowledge. International Journal of Man-Machine Studies, 11.

Edwards, E. & Lees, F.P. (1974). The human operator in process control. London: Taylor & Francis.

Endsley, M.R. & Garland, D.J. (2000). Situation awareness analysis and measurement. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Endsley, M.R. Hoffman, R. Kaber, D. & Roth, E. (2007). Cognitive Engineering and Decision Making; An Overview and Future Course. Journal of Cognitive Engineering and Decision Making, vol.1, No.1.

Harrison, Y. & Horne, J.A. (2000). The impact of sleep loss on decision making – a review. Journal of Experimental Psychology, vol. 6: 236-249.

Hollnagel, E., Woods, D.D. & Leveson, N. (2006) Resilience engineering: Concepts and Precepts, Ashgate Publishing Limited

Janis & Mann. (1977). Decision Making. New York: The Free Press.

Juslin, P. & Montgomery, H (1999) (red.) Judgement and decision making. Neo-Brunswikian and Process-tracing Approaches. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Kahneman, D., Slovic, P. & Tversky, A. (red.) (1982). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Kecklund, Lena (1998) Studies of Safety and Critical Work Situations in Nuclear Power Plants: A Human Factors Perspective, Department of Psychology, Stockholm University, Stockholm

Klein, G. (1998). Sources of power. Cambridge, MASS: The MIT Press.

Klein, G., Orasanu, J. Calderwood, R. & Zsombok, C.E. (1993). Decision making in action: Models and methods. Norwood, NJ: Ablex.

Klein, G. A., Orasanu, J., Calderwood, R. & Zsombok, C.E. (1993). Decision making in action: Models and methods. Ablex: Norwood, NJ.

Leplat, J. (1981). Task analysis and activity analysis in situations of field diagnosis. I J. Rasmussen & J. Leplat (Red.). Human detection and diagnosis of system failures. New York: Plenum.

Maule & Svenson, (1993). Time pressure and Stress in Human Judgement and Decision Making.

Rasmussen, J. (1986). Information processing and human machine interaction. An approach to cognitive engineering. New York: North Holland.

Roth, Mumaw & Lewis, (1994). An empirical investigation of operator performance in cognitively demanding simulated emergencies (NUREG/CR-6208. Washington DC: US Nuclear Regulatory Commission.

Roth, E.M., Bennett, K.B. & Woods, D.D. (1987). Human interaction with an "intelligent" machine. International Journal of Man-Machine Studies, 27.

Svenson, O. (1992). Differentiation and consolidation theory of human decision making: A frame of reference for the study of pre- and postdecision processes. Acta Psychologica, 80, 143-168

Svenson, O. & Salo, I. (2003). Om mänskliga beslutsprocesser. Beslutskonflikt – en fråga om värderingar. Statens Kärnkraftinspektion: Nucleus 1/2003.

Svenson, O. & Edland, A. (2007). Tidspress, besluts kvalitet och säkerhet i arbetslivet. S. Ödegård (Red.). I Rättvisans Namn. Stockholm: Liber.

Von Winterfeldt & Edwards. Decision analysis and behavioural research.

Värnild, O. (2005). Ekonomistyrning och säkerhet. SKI Rapport 2005:53.

Wickens, C.D. (1992) Engineering Psychology and Human Performance. 2nd Ed. New York: Harper Collins.

Zsombok, C.E. & Klein, G. (1997). Naturalistic decision making. Mahwah, NJ:Erlbaum.

### **Dokument från Ringhals**

Vattenfalls Standard för Säkerhetsledning och Struktur för Säkerhetsgranskning, Rapport, PP11/04, 2004-06-07

VD-direktiv – Reaktorsäkerhet, VD-direktiv, 1723490/6.0, 2006-01-23

Ringhalsgruppens övergripande instruktion för säkerhetsbehandling, Instruktion verksamhet, 1746427/4.0, 2006-03-08

Arbetsordning för Ringhals ledningsfora, Instruktion företag, 1823648/6.0, 2006-06-12

Övergripande mål och förhållningssätt för Reaktorsäkerhet, Instruktion verksamhet, 1839723/2.0, 2004-08-31

R1 Rutiner för säkerhetsärenden, Driftinstruktion, 1697571/10.0, 2006-04-11

R2D Drifrutiner för säkerhetsärenden, Driftinstruktion, 1712061/8.0, 2006-04-20

R1-R4, B2 Åtgärder vid Hantering av produktionsstörning, Anvisning, 1746168/2.0, 2003-04-23

R1-R4, B2 Processbeskrivning – Hantering av produktionsstörning, Instruktion, 1746169/ra\_utgava

R1 Dagliga driftsammanträden och arbete på A och B-sub. Förbrukad FU-tid på STF-system, Driftinstruktion, 920520003/11.0, 2006-07-10

R1, R2, R3, R4 Rapportering av händelser kategori 1, 2 och 3 och reaktorsnabbstopp, 911108023/9.0, 2006-04-20

R1 Rapportering och dokumentering i samband med reaktor- och turbinsnabbstopp alt husturbindrift och vid störningar i kraftförsörjningssystem, 951018005/19.0, 2005-09-27

Ringhals säkerhetskommitté, RSK, Instruktion verksamhet, 1727221/9.0, 2006-06-08

DL-möte 0701, 2 januari 2007

DL-möte 0652, 27 december 2006

R1-4 Säkerhetsvärdering i linjen, Bortfall av 2 DG i Forsmark 1 2006-07-25, Säkerhetsvärdering, 1913960/3.0, 2006-08-01

R1-4 Säkerhetsvärdering i linjen, Bortfall av 2 DG i Forsmark 1 2006-07-25, Säkerhetsvärdering, 1913960/2.0, 2006-08-01

Definitioner av begrepp som används i Ringhalsgruppens övergripande styrsystem, Specifikation företag, 1744063/5.0, 2005-12-01

# BILAGA 1

## Information och frågor till intervjupersoner

### Information om projektet

Syftet med forskningsprojektet ”Driftbeslut i kärnkraftanläggningar” är att:

- studera driftbeslut i ett processperspektiv från att ett uppdagat förhållande eller en företeelse lyfts fram som en beslutsfråga till dess att ett beslut fattas
- beskriva de faktorer som beaktas då ett driftbeslut fattas

Projektet fokuserar på vad som är viktigt för att ta ett driftbeslut i verkliga situationer.

Data för projektet samlas in genom att en fallstudie genomförs vid Ringhalsverket.

Fallstudien innehåller två delar:

- **Analys av verkliga beslut**

Detta innebär att analysera några verkliga beslutssituationer. Händelsen och beslutet följs för några inträffade händelser/situationer. Tre beslutssituationer som föreslagits av Ringhals kommer att analyseras.

- **Intervjuer med beslutsfattare**

Detta innebär att genomföra intervjuer med några befattningshavare med frågor hur beslutsfattandet går till.

Intervjupersoner har valts från samtliga driftledningsnivåer. De ska ha en tydlig roll i beslutsprocessen för att ta säkerhetsbeslut i linjeorganisationen, t.ex. genom att delta i några av de fördefinierade beslutsprocesser som finns på kraftverket (exempelvis HAP).

## **Intervjufrågor**

### **Vilka företeelser eller uppdagade förhållanden blir beslut?**

1. Vilka företeelser eller uppdagade förhållanden leder till att driftklarheten kan/bör ifrågasättas?
2. Hur är det att identifiera sådana företeelser eller situationer? (Lätt/Svårt? Varför?)

### **Driftklarhetsbeslut**

3. Vad är ett driftklarhetsbeslut?
4. Används denna term? Isåfall på vilket sätt? Intervjupersonens egen definition av termen
5. När upplever man att ett sådant beslut måste tas?
6. Under vilka typiska omständigheter tas ett sådant beslut?

### **Driftklarhetsbeslut vid gråzonshändelse?**

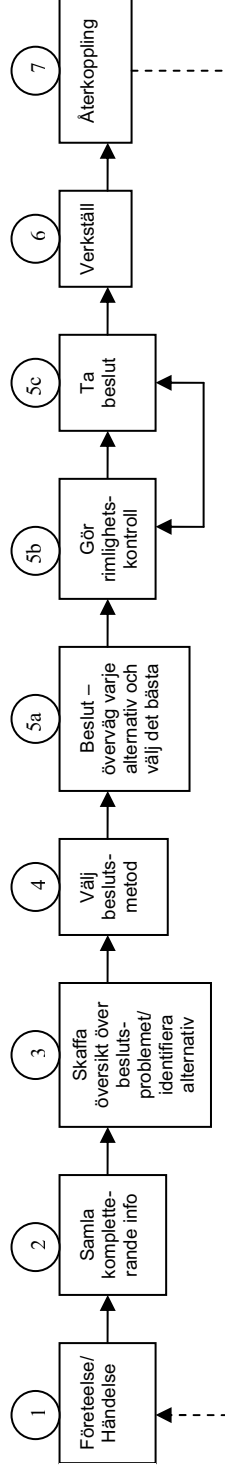
7. Vad är typiskt för ett sådant beslut?
8. Under vilka typiska omständigheter tas ett sådant beslut?
9. Vilka skillnader finns mot icke-gråzonshändelser?

### **Arbetsformer för beslutsfattandet vid driftklarhetsbeslut**

10. Vilket stöd finns för beslutsfattandet, t.ex. instruktioner, möten, ansvarsfördelning, regler?
11. Vilka är de viktigaste arbetsformerna för driftklarhetsbeslut?
12. Vilka faktorer ska man ta hänsyn till i dessa former?
13. Hur väl är beslutskriterier definierade, t.ex. finns gränsvärden?
14. Beskriv arbetsformer för driftklarhetsbeslut i relation till modellen nedan
15. Hur används de givna formerna och reglerna i praktiken?
16. Är det möjligt att använda formerna i praktiken?
17. Ger de rätt stöd?

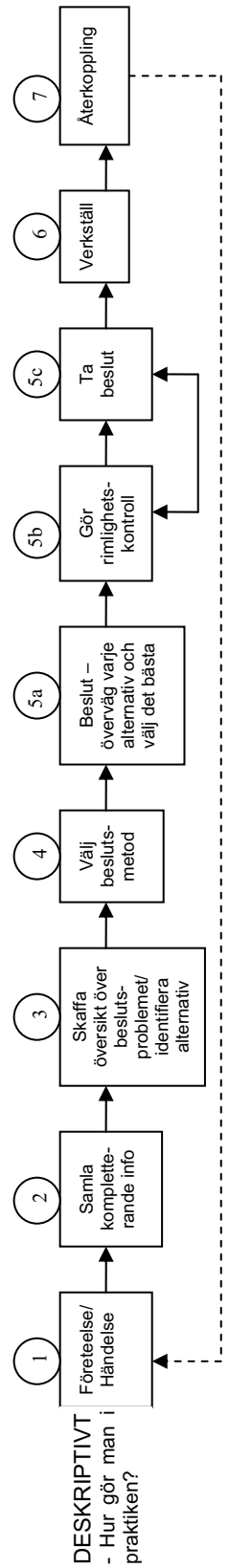


**NORMATIVT**  
- Hur ska man göra?



### **Beslutsfattande i driftklarhetsbeslut i praktiken**

18. Beskriv hur beslutsfattandet i praktiken går till i relation till modellen nedan. Beskriv hur beslutet växer fram i relation till modellen nedan
19. Vid vilken punkt är skillnaden tillräckligt stor mellan olika alternativ så att ett tydligt kan väljas?



### **Exempel på förhållanden och faktorer som kan påverka beslutsfattandet**

20. Tillgänglig information, t.ex. om analyser finns?
21. Tillgången på kvalificerad personal
22. Tidsbrist
23. Tungt regelsystem
24. Fokus på att upprätthålla produktion
25. En strävan att minska kostnader i all verksamhet

### **Förändringar över tid och i kontext**

26. Har beslutsfattandet i praktiken vid driftklarhetsbeslut förändrats över tid? Isåfall på vilket sätt?
27. Har stödet för beslutsfattandet vid driftklarhetsbeslut förändrats över tid? Isåfall på vilket sätt?
28. Vilken är orsaken till förändringen över tid?
29. Hur påverkar kontext/kulturfaktorer eventuella förändringar, t.ex. säkerhetskultur, ökat inslag av ekonomistyrning?

### **En beslutssituation - beskriv med egna ord en beslutssituation som varit:**

30. Svår. Beskriv på vilket sätt.
31. Lätt. Beskriv på vilket sätt.

### **En beslutsprocess - ge med egna ord exempel på följande:**

32. En bra beslutsprocess. Beskriv på vilket sätt.
33. En dålig beslutsprocess. Beskriv på vilket sätt.



[www.ski.se](http://www.ski.se)

**STATENS KÄRNKRAFTINSPEKTION**  
Swedish Nuclear Power Inspectorate

**POST/POSTAL ADDRESS** SE-106 58 Stockholm

**BESÖK/OFFICE** Klarabergsviadukten 90

**TELEFON/TELEPHONE** +46 (0)8 698 84 00

**TELEFAX** +46 (0)8 661 90 86

**E-POST/E-MAIL** [ski@ski.se](mailto:ski@ski.se)

**WEBBPLATS/WEB SITE** [www.ski.se](http://www.ski.se)